1899
Lane Medical Library

Ein Beitrag
zur
Kenntnis der Phosphornekrose.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
der
hohen medizinischen Fakultät
der
kgl. bayr. Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Johannes König
approb. Arzt aus ~~Nürnberg~~.

Tag der mündlichen Prüfung: 5. Juli 1899.

Erlangen.
K. b. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Fr. Junge (Junge & Sohn).
1900.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät der kgl. Universität Erlangen.

Referent: Herr Prof. Dr. v. Heineke.

Die grosse Bequemlichkeit im Anmachen von Feuer, welche durch die weltbewegende Erfindung der Phosphorzündhölzer Anfang der dreissiger Jahre an Stelle des umständlichen und zeitraubenden Handhabens mit Feuerstein, Stahl, Schwamm und Schwefelfaden trat, ward teuer erkauft. Denn ausser der grossen Feuersgefahr, mit der der Gebrauch der neuen Phosphorzündhölzer verbunden war, brachte die Erfindung auch eine neue Krankheit, die viele Opfer forderte und manche heute noch fordert. Es sind dies die verschiedenen Krankheitserscheinungen, welche durch das Hantieren mit dem gelben (weissen) Phosphor oder dessen Produkt, den Phosphorzündhölzern, hervorgerufen werden, und unter ihnen wieder die schwerste und häufigste, die Phosphornekrose, die typische Krankheit der Phosphorzündholzarbeiter.

Lange Jahre, sechzehn bis zwanzig, brauchte es aber[1]), bis diese schädliche Wirkung des Phosphors erkannt wurde, und zwar lag dies daran, dass die ersten auftretenden Fälle entweder vollkommen der Beobachtung entgingen, oder dass ihnen, wie es sich später herausstellte, eine andere Causa morbi zugeschrieben wurde. So hielt man sie z. B. für Lues, „Scrofulose", rheumatische Periostitis. Dazu verhalf allerdings der Umstand, dass die Fälle scheinbar ganz vereinzelt auftraten und nicht durch ihre Häufigkeit im allgemeinen oder ihre Wiederholung nur in dieser Industrie auf den Gegenstand der Arbeit aufmerksam machten.

Die ersten Erkrankungen an Kiefernekrose, die schon das Interesse mehrerer Ärzte erregten, waren die Nürnberger Fälle. Nur handelte es sich hier um einen verhältnismässig engen Kreis von Ärzten, die sich mit der Erkennung der sich allmählich häufenden Krankheitserscheinung befassten. Ein allgemeineres Bekanntwerden aber erfuhren diese wenigen Fälle noch nicht, da man sich mit der schliesslich gemachten Diagnose, einer Wahrscheinlichkeitsdiagnose, begnügte. Man liess sich damals nämlich von der Thatsache irreführen, dass die ersten Erkrankungen nur in einer der Nürnberger Fabriken und ausserhalb derselben nirgends beobachtet wurden. Man suchte also die Krankheitsursachen in gewissen Zuständen, die in dieser Fabrik sich besonders unangenehm bemerkbar machten, wie in der hohen Temperatur (einer conditio sine qua non der damaligen Fabrikationsweise), und in dem starken Luftzug in den Räumen, der aber weiter nichts bedeutete als eine instinktiv getroffene Massregel gegen die Ansammlung der lästigen Dämpfe. Wollte man also dagegen ankämpfen durch möglichste Beseitigung der vermuteten Gelegenheitsursachen, so musste man teilweise gerade entgegengesetzt wirken, — und so kam es auch, die Erkrankungen mehrten sich.

Inzwischen brachte nun der Wiener Arzt Lorinser[2]), der ebenfalls schon seit Jahren ähnliche Krankheitsfälle beobachtete, im März 1845 den überraschenden Nachweis, dass die Phosphordämpfe selbst die Kiefernekrose verursachten, und zwar sei diese Krankheit die Reflexäusserung einer konstitutionellen Erkrankung, einer Allgemeinintoxikation durch die Phosphordämpfe. Seine Entdeckung gab anderen Ärzten, so auch den Nürnbergern, Veranlassung zu weiteren Forschungen, und es folgten weiterhin rasch auf einander Arbeiten von Verfassern

aus Deutschland, Österreich, Frankreich, England, Schweden, der Schweiz und Russland, die ebenfalls Krankenfälle aufzählten und beschrieben, und sich im grossen und ganzen fast durchweg der Ansicht Lorinsers anschlossen. Der erste, welcher eine andere Theorie aufstellte und damit eine Modifikation der bis dahin herrschenden Annahme durchsetzte, war der Berliner Arzt Neumann[3]). Dieser sprach die Ansicht aus, dass die Phosphornekrose lediglich auf eine streng lokalisierte Einwirkung der Phosphordämpfe zurückzuführen sei. Seine Theorie wurde nunmehr allgemein anerkannt. Zwar versuchte Dupasquier[4]), Professor in Lyon, noch einmal, eine andere Anschauung geltend zu machen, indem er in seiner umfassenden Arbeit als Krankheitsursache nicht die Phosphordämpfe überhaupt, sondern nur das in ihnen enthaltene Arsen bezeichnete. Er drang damit jedoch nicht durch. Denn bald wurde ihm entgegen bewiesen, dass die Kiefernekrose auch bei Verarbeitung von arsenfreiem Phosphor auftrete.

Die nächst folgende bedeutendere Arbeit war die von Bibra und Geist[1]), welche wohl als die bedeutendste aller bis dahin erschienenen Werke angesehen werden muss. Sie behandelte den Stoff für die damalige Zeit wirklich erschöpfend und war bahnbrechend für die ganze spätere einschlägige Litteratur; ja, sie bildete gewissermassen die Grundlage zu allen späteren Forschungen. Die Verfasser suchten nicht allein durch genaue anatomische, mikroskopische und chemische Untersuchungen, an der Hand klinischer Fälle und durch Versuche mit Tieren dem Wesen der Krankheit auf die Spur zu kommen; es gelang ihnen auch, unter eingehendem Studium aller bis in ihre Zeit veröffentlichten Werke und jedes einzelnen darin beschriebenen Krank-

heitsfalles unter Würdigung oder durchaus sachlichen Negierung der verschiedenen Ansichten das erste vollständige Symptomenbild zu geben; den glänzenden Schluss ihres Werkes aber bildete eine detaillierte Sammlung hygienischer Vorschriften, die zum Teil heute noch gelten. — Zwei Grundprinzipien ihrer Lehre blieben unerschüttert und allgemein anerkannt: Einmal, dass die Phosphornekrose eine durchaus lokale Krankheitserscheinung ist, und ferner, dass die Phosphordämpfe die schädigenden Wirkungen ausüben, während unter dem gewaltigen Fortschreiten der gesamten medizinischen Wissenschaft manche Punkte in ihrem Werke veralteten. Unter diesen erfuhr auch die, speziell von Geist aufgestellte Theorie in der zeitlichen Klassifizierung der Kiefernekrose nach der Art ihres Auftretens eine Modifikation. So spricht man heute nicht mehr von einer 1. akuten, 2. chronischen Phosphornekrose, da sich dieselbe zu verschieden äussert, um sie in so enge Unterscheidungsgrenzen zwängen zu können. Sie ist vielmehr nach der heutigen Anschauung im Grunde eine chronische Erkrankung (Haeckel[6]), die nur in ganz vereinzelten Fällen sich akut steigert. — Die Litteratur nach v. Bibra und Geist ist noch ziemlich reich an Veröffentlichungen, die diesen Gegenstand behandeln; doch geben sie nur zum Teil wichtige Beiträge zur Erkennung der Krankheit. Erst Wegner[5]) (1872) klärte schliesslich die Entstehung des Leidens durch seine Versuche vollkommen auf. Weitere nach ihm ausgesprochene Auffassungen und Ansichten variierten auch nur wenig von den bisher giltigen, und so war schliesslich alles geklärt bis auf das Eine, nämlich die Kenntnis des schädlichen Agens der Phosphordämpfe, das man heute noch nicht kennt. Man muss aber Haeckel recht geben, wenn er

sagt, dass dieser Punkt keine grosse Rolle spielt, und ich glaube, dass das Dunkel, welches noch darüber herrscht, selbst bis zum vollständigen Untergang der Industrie nicht gehoben wird. Die Arbeiten, welche sich Wegner anschliessen, haben grossenteils entweder die Behandlung zum Gegenstand oder sie führen uns ein mehr oder minder grosses Material von Fällen vor. Eine ausführliche und in allen Punkten vollkommene Arbeit aber stellt die Monographie Haeckels[6]) dar. Diese giebt eine so vollständige und abgeschlossene Beschreibung des ganzen Leidens, wie seit von Bibra-Geist kein zweites Werk, und wie auch nach ihm keines mehr erscheinen kann.

Der Name Phosphornekrose stammt schon von Lorinser und wurde seitdem beibehalten, wiewohl er späterhin des öfteren angefochten wurde. Er bezeichnet den gewöhnlichen Endausgang des Leidens, das als Nekrose aufzufassende schliessliche Absterben des ganzen oder eines Teiles des Kieferknochens, nach Haeckel „das hervorstechendste Symptom", das sich kaum von der typischen Nekrose unterscheidet. — Auf jeden Fall aber ist sie eine auf die Einwirkung der Phosphordämpfe in erster Linie zurückzuführende Erkrankung, die lediglich Arbeiter aus Phosphorzündholzfabriken befällt. Diejenigen Fabriken, die sich die Gewinnung und Herstellung des gelben (weissen) Phosphors zur Aufgabe machen, kommen hier nicht in Betracht, wiewohl der Gedanke sehr nahe liegt, dass hier ebenso das Leiden grassiert. Die drei überhaupt in Europa existierenden Phosphorfabriken (in England und Schweden) waren — die massenhafte und anfangs einträgliche Produktion gestattete ihnen dies — von vornherein in grossem Stile gebaut und eingerichtet, und wurden zu frühzeitigen rationellen Vorkehrungen gezwungen durch die Gefahren, welche in der leichten

Entzündbarkeit und der Möglichkeit zu akuten Vergiftungen liegen und die in weit grösserem Masse mit der Darstellung des reinen Phosphors verbunden sind als mit der Herstellung der Zündhölzer. Auf diese Weise wurde schon damals zugleich die noch nicht gekannte weitere Gefahr der Dämpfe beizeiten beseitigt. Hätten sich auch hier Erkrankungen an Nekrose gezeigt, so wären sie sicher bekannt geworden, da doch von England und Schweden aus viel über die Phosphornekrose geschrieben wurde. Auch gelang es weder Haeckel, dem die ganze Litteratur, die über das Leiden existiert, zur Verfügung stand (126 Schriften!), einen derartigen Fall zu finden, noch Hirt (I, III)[7]), der sich ebenfalls darum bemühte und aus England nur günstige Mitteilungen über den Gesundheitszustand der Phosphorarbeiter erhielt. Dagegen sollen in den Phosphorbronzefabriken früher einzelne Erkrankungen an Nekrose beobachtet worden sein. Doch fehlen hierüber jegliche Angaben. —

Die verschiedenen Beschäftigungsarten jedoch in den Zündholzfabriken waren früher und zur Zeit meiner Nachforschungen noch ganz dazu geeignet, eine intensive Einwirkung der Dämpfe zu ermöglichen. Dies können wir aus einer kurzen Beschreibung der Fabrikationsweise ersehen: Vorerst werden die Hölzer in kleineren oder grösseren Handmaschinen geschnitten und zugerichtet oder bloss das letztere, falls das Holz schon als sogenannter „Holzdraht“ bezogen wird. Die Hölzer werden einzeln neben einander zwischen Holzleisten in grosse quadratische Rahmen gelegt, die im ganzen 1000 bis 2000 Hölzer fassen. Diese Arbeit ist an und für sich ungefährlich, so lange sie nicht in einer mit Phosphordämpfen geschwängerten Atmosphäre verrichtet wird, wie es aber in der Fabrik

der Fall war, die ich in Augenschein nahm. Eine weitere und wirklich direkt schädliche Beschäftigung ist die Zubereitung, die Mischung der Zündmasse, die etwa die Konsistenz eines dickflüssigen Breies hat. Der Phosphor wird in eine auf 50° erhitzte wässerige Senegalgummi- oder Leimlösung — im letzteren Fall beständig über Feuer — langsam eingerührt und dann werden die übrigen chemischen Zuthaten eingelegt. Die Leimmischung, die sogenannte „warme Masse", wird lieber hergestellt und verwendet als die mit Gummi verbundene, welche auch erkalten darf. In beiden Fällen — bei der warmen Masse weit mehr — entwickeln sich natürlich reichliche Dampfmassen. Eine dritte Art der Herstellung ist die, den Phosphor vor dem Einlegen in CS_2 zu lösen, wie es in vielen englischen Fabriken jetzt üblich ist; sie hat den Vorteil, dass weniger Phosphor dazu nötig ist, und dass damit ebenfalls kalt gearbeitet werden kann. Die bei weitem schädlichste Arbeit ist das Tunken, bei dem die Hölzer ihre Phosphorköpfchen erhalten. Die inzwischen an den über den Rahmen vorstehenden Enden in flüssigen Schwefel getauchten und wieder getrockneten Hölzer werden in die Phosphormasse getunkt, welche auf offenen Platten — in warmem Zustande, wenn es Leimmischung ist — ausgegossen oder aufgestrichen ist. Oder es werden die Rahmen zwischen Walzen eingeschoben, von denen die eine immer wieder in die durch zuströmenden warmen Wasserdampf dickflüssig erhaltene Masse taucht. Dabei ist der Arbeiter fortwährend mit dem Gesicht übergebeugt und atmet direkt die ziemlich konzentrierten Dämpfe ein. Dies ist selbst bei der letzteren Tunkart möglich, wenn die kleine Handmaschine ungenügend abgeschlossen ist, wie es in der Eichstädter Fabrik der Fall war. Die Rahmen mit den

getunkten Hölzern werden zu zwanzig oder dreissig über einander auf einen kleinen Karren geschichtet; bis nun ein solcher Karren, der neben dem Arbeiter steht, genügend beladen ist, dünsten die schon darauf befindlichen feuchten Rahmen fortwährend aus. Die Karren werden nun zum Trocknen weggefahren und aufgestellt, entweder in demselben Arbeitsraum oder in einem eigens dazu bestimmten gut geheizten Gelass, — je nach der Grösse des Betriebs oder, besser gesagt, nach der Fürsorge, die dem Arbeitgeber für seine Arbeiter nötig erscheint. Die auf warmem Wege getunkten Hölzer trocknen in etwa dreiviertel Stunden, die anderen erst in längerer Zeit. Sind die Hölzer getrocknet, so werden sie, gewöhnlich in einem eigens dafür geschaffenen Raum, aus den Rahmen genommen, gezählt und verpackt. Dass bei dieser Beschäftigung ebenfalls Dämpfe aufsteigen, ist leicht einzusehen, und zwar nicht nur durch die Reibung, der die Hölzer ausgesetzt sind, sondern auch durch die Berührung der Phosphorköpfchen mit der Zimmerluft, und dies um so eher, je wärmer die Zimmertemperatur ist, im Winter in geheizten Räumen also am stärksten. — Je kleiner nun der Fabrikbetrieb ist, um so deutlicher treten alle diese Schädlichkeiten hervor, und um so weniger können Massregeln beobachtet werden, wie absolute Trennung der gefährlicheren resp. gesundheitsschädlicheren von den weniger schädlichen und ganz gefahrlosen Beschäftigungsarten, um so unzureichender und primitiver ist die weitere Prophylaxe. So war natürlich die Hausindustrie mit den grössten Gefahren verbunden, und man sah auch die schweren Folgen nicht ausbleiben (Haeckel). Heute gehört glücklicherweise diese Art der Fabrikation der Vergangenheit an.

Nachdem also konstatiert und bewiesen war, dass die meisten von den erkrankten Zündholzarbeitern auf eine der oben geschilderten Arten den Dämpfen ausgesetzt waren, gab man diesen die Schuld. Der einzige nur noch mögliche Gedanke aber, dass Phosphormasse — wenn auch in minimalster Menge — durch die Unvorsichtigkeit oder mangelhafte Reinlichkeit des Patienten in den Mund geraten sein konnte und selbständig oder mit die Erkrankung verursachte, wurde endgiltig und glänzend durch die Wegnerschen Versuche widerlegt. Dieser hat nämlich Kaninchen längere Zeit mit kleinen Phosphordosen gefüttert, nachdem er ihnen aus später zu erörternden Gründen kleine Schleimhautwunden beigebracht hatte, die stellenweise das Periost freilegten. Die Tiere erkrankten aber nicht an Kiefernekrose.

Diese Phosphordämpfe üben einen eigentümlichen Einfluss auf den Knochen und in erster Linie auf den Kieferknochen aus. Dass sie nicht ausschliesslich auf diesen allein, sondern auch auf andere Teile des Skeletts einwirken können, wenn auch in anderer Weise, ist heute längst bekannt und, wenn auch nur durch wenige Fälle, bewiesen (Wegner[5]) p. 15, 16, Versuch p. 23; Haeckel[6]) p. 28—31 u. Kocher[8]). Doch sind diese so prägnant, dass man sie nicht einfach ignorieren oder leicht über sie hinweggehen darf wie Netter[9]), der p. 9 sagt: „ . . . und ebenso ist, was uns hier besonders interessieren würde, von einer erhöhten Disposition zur Erkrankung des Knochensystems an anderer Stelle als an den Kiefern, mit Ausnahme weniger Fälle, wo man mit Recht in Zweifel sein konnte, ob die bestehende Reizung zu Knochenbrüchen von der Einwirkung des Phosphors herrührte, nichts bekannt . . .“

Die Einwirkung der Phosphordämpfe auf andere

Knochenpartien, unabhängig von einer etwaigen Kiefererkrankung, hätten nun die in den letzten Jahrzehnten nie mehr angefochtene Ansicht, dass es sich hier um ein rein lokales Leiden handelt, wieder wankend machen können, und damit würden auch die prophylaktischen Massnahmen wie die nachträgliche Behandlung eine Erweiterung und gewisse Veränderungen haben erfahren müssen. Es haben aber alle massgebenden Autoren auch nach dieser neuen Erfahrung die Möglichkeit einer Erkrankung des ganzen Organismus, von der die Kiefererkrankung nur eine Teilerscheinung sei, abermals entschieden negiert, und Haeckel vollends hat dies klar und ausführlich begründet (p. 23).

Die Geschichte der Phosphorzündholzindustrie, vom ärztlichen Standpunkte aus betrachtet, hat uns gezeigt, dass nicht jeder Arbeiter erkrankt, der den Dämpfen ausgesetzt ist. Es müssen also gewisse Verhältnisse, normale oder abnorme, gewisse Bedingungen, existieren, welche die fast ausschliessliche Erkrankung der Kieferknochen ermöglichen und unterstützen. Die Ermittelung aller dieser ist aber unerlässlich notwendig, wenn man etwas zu der Beseitigung oder Verminderung der Gefahren beitragen will, denen der Zündholzarbeiter ausgesetzt ist.

Als rein physiologisch-anatomische Gründe, welche die Erkrankung der Kieferknochen erklären können, kennen wir die Atmungsthätigkeit, den geringen Schutz der Kieferknochen in ihrer Lage, Bedeckung und Struktur. Durch die Atmung werden der Mundhöhle die Dämpfe mit einer gewissen Gewalt zugeführt, während auf der übrigen Körperoberfläche der gewöhnliche Druck der Atmosphäre des Arbeitsraumes ruht. Viele Leute, besonders die der niederen Klassen, atmen stets durch den Mund; auch sprechen die Arbeiter häufig während ihrer

Beschäftigung, wodurch so ziemlich die Nasenatmung ausgeschaltet wird. Das in den Phosphordämpfen suspendierte Gift klebt sich an die stets feuchte Schleimhaut, mischt sich mit dem Speichel, der dieselbe fortwährend benetzt, umspült. Das Gewebe wird so gleichsam damit imprägniert, was durch die Bewegung der Kiefer noch befördert wird. Das Schleimhautgewebe ist dünn, locker und leicht empfindlich gegen mechanische Insulte sowie Erkrankungen, die sich daran anschliessen oder durch andere Umstände (z. B. allgemeine Ernährungsstörungen) verursacht werden; sein Abschluss um die Zähne ist auch nur ein relativ sicherer. Der leichte anatomische Bau des Oberkiefers — (dünne Knochenplatten mit spärlicher Spongiosa dazwischen) — gewährt schon fast im normalen Zustand einen locus minoris resistentiae. Was aber der Unterkiefer durch seine festere Konsistenz von dem vorigen voraus hat, das verliert er wieder durch seine isolierte Lage; denn, ist er einmal angegriffen, kann ihn kein anliegender Knochen in seiner gestörten Ernährung unterstützen. Das Gift der Phosphordämpfe haftet also dem Zahnfleisch an und ist ausserdem mit dem im Munde stagnierenden Speichel innig vermengt, vielleicht gelöst. Nach Wahl[10]) (Haeckel p. 27) wird schon dadurch infolge der langen Dauer ein Reiz auf das Zahnfleisch und den Hals der Zähne ausgeübt, worauf dann erst das typische Leiden beginnt. Würde dies zutreffen, so müsste schliesslich jeder Arbeiter erkranken, was aber nicht der Fall ist. Wahl ist auch der einzige, der diese Ansicht vertritt; denn kein anderer Autor giebt zu, dass die speziell auf den Knochen wirkenden Dämpfe auch das Zahnfleisch schädigen. Und dieser, wie der weitere Umstand, dass doch oft erst nach vieljähriger Arbeit das Leiden einsetzte, dient als Beweis dafür, dass

im Zahnfleisch oder an den Zähnen momentan irgend welche Veränderungen oder irgend ein pathologischer Zustand vorlagen, die erst den Dämpfen den direkten Zutritt zum Knochen, resp. dessen Periost, gestatteten. Dass aber eine solch unmittelbare Berührung desselben mit den Dämpfen die absolut nötige Vorbedingung zum Eintreten der Phosphorerkrankung ist, dies wies Wegner abermals mit seinen Tierversuchen nach. Er setzte Kaninchen, bei denen er durch Excision kleiner Schleimhautstückchen das Periost freigelegt hatte, längere Zeit intensiven Phosphordämpfen aus; er konnte schliesslich an den Tieren eine „weitgreifende, kräftig ossificierende Periostitis mit teilweiser Nekrose von vollkommen typischer Art“ (p. 22) konstatieren. Dieselbe trat dagegen nicht ein, wenn er Kaninchen, denen er keine Schleimhautwunden beigebracht hatte, den Dämpfen aussetzte. — Wenn aber nun das Gift eingedrungen ist, so braucht es seine Wirkung noch nicht typisch zu entfalten, es kann, um mit Haeckel zu reden, „im Kiefer schlummern“ und bedarf dann bloss eines äusseren Anlasses (eventuell Trauma) oder einer Erkrankung des ganzen Organismus, um — durch letztere indirekt — den Prozess hervorzurufen. Die leichtesten und direktesten Eingangspforten geben für das schädliche Agens frische Zahnextraktionen ab, ferner Verletzungen des Zahnfleisches, die bis zum Periost reichen. Solche können entweder durch den Genuss rauher Speisen, durch den ungeschickten Gebrauch eines Zahnstochers oder durch Verwendung des Messers, einer Nadel als solchen oder noch durch andere Umstände herbeigeführt werden, wie sie die Lebensweise dieser Leute mit sich bringt. — Als rein pathologischer Grund ist vor allem die Zahnkaries zu nennen. Die grosse Rolle, welche diese Veranlassungsursache früher gespielt hat, spielt sie

heute nicht mehr. Während man früher annahm, dass die Kiefernekrose überhaupt nur bei kariösen Zähnen auftrete (Roussel[11]), später, dass eine Zahnkaries stets zu dieser Krankheit führe, ist man heute der Ansicht, dass nur eine bestimmte Art von Karies den Zutritt des Giftes ermögliche. Wie die nicht seltenen Angaben und Nachweise, dass Leute erkrankten, die gesunde (Wegner u. ferner Jost[14]) und Netter[12]), oder gar keine Zähne mehr[13]) hatten, die ersten, alten Anschauungen aufhoben so bekehren die Berichte von Meyer[15]) und Kocher, dass Leute mit kariösen Zähnen lange ohne Schaden arbeiteten, sowie die selbst darüber gemachten Erfahrungen entschieden zu der jüngsten Ansicht. Albrecht[16]) glaubte zwar noch, dass schon eine oberflächliche Zerstörung des Zahnes genüge, doch hat Magitot[17]) bestimmt ausgesprochen, dass nur eine gewisse Karies, die er mit Carie pénétrante bezeichnete, den Zutritt des Giftes zulasse. Diese mag etwa der Beschreibung Netters entsprechen: „. . . Den idealsten Angriffspunkt geben Zähne mit perforierender Karies, deren Pulpa vollständig zerstört ist, die Pulpenhöhle stellt hier einen mit detritus gefüllten Raum dar, von welchem die eingedrungenen Phosphordämpfe direkt zum alveolardentalen Periost gelangen; das Gift tritt dann in Wirksamkeit, eventuell ohne vorerst noch subjektive Beschwerden hervorzurufen, oder es bleibt latent im Kiefer. „Dieser letztere Umstand aber würde die Fälle erklären, in denen trotz „penetrierender Karies“ keine oder erst eine späte die Nekrose auftritt. Bietet nun die Karies eines Zahnes keine Eintrittspforte dar, so mag es eine in dessen Umgebung leicht entstehende Entzündung des Zahnfleisches thun, und ich glaube, dass dasselbe in diesem Zustand eine gewisse Durchlässigkeit besitzt, so dass das Gift bis zum Periost

leicht vordringen kann. Ob dies nun schon bei dem geringen Reiz möglich ist, den nach Mears[18]) der Zahnstein auf die umgebende Schleimhaut beständig ausübt, bleibt dahingestellt. Doch darf man es auch nicht direkt negieren wie Jost (p. 45); denn dafür fehlen die Beweise. Sicher aber darf man annehmen, dass die Schleimhaut und in zweiter Linie selbst der Knochen bei gewissen Allgemeinerkrankungen, überhaupt bei Zuständen, in denen der ganze Organismus grossen Veränderungen unterworfen ist, einen locus minoris resistentiae darstellen, wenn auch die Schleimhaut gar nicht erkrankt ist, sondern nur unter abnormen Zirkulationsverhältnissen steht. So werden die Gravidität und das Puerperium genannt, die ganz besonders zum Ausbruch des Leidens disponieren sollen. Trotzdem nun alle Autoren dies zugeben und viele von ihnen Fälle anführen (z. B. Hirt, Haeckel, Jost*), von Schulthess-Rechberg[19]) und andere), fehlt uns noch die volle Erklärung dafür. So sagt Jost: „Eine Erklärung für diese Thatsache zu geben, ist wohl völlig unmöglich; vielleicht spielt auch dabei der gewaltige Einfluss der Fortpflanzungsvorgänge auf die Blutverteilung eine Rolle, — gewissermassen Analoges sehen wir ja in der Neigung Schwangerer zu Geschwülsten, zu Phthise, und namentlich Osteomalacie.“ Erinnern wir uns nun an sonst geringfügige Symptome in der Gravidität, an die Zahnschmerzen und die Zahnfleischblutungen! Vielleicht ist es möglich, dass das Gift sich seinen Weg durch die Gefässe, deren Wände den Blutaustritt gestatten, bahnt? An wirklichen Krankheiten wäre die Chlorose als Beispiel anzuführen. Die hochgradig anämische Schleimhaut ist gewiss sehr wenig widerstandsfähig und besitzt in ihrem fast

*) Unter Jost's 19 Fällen sind sieben weibliche; darunter 4 (!) gravide.

pathologischen Zustand wohl auch einen gewissen Grad von Durchlässigkeit. — Die schlechte Ernährung, die ärmliche Lebensweise der oft mit der höchsten Not ringenden schlecht bezahlten Arbeiter mag dann noch zu anderen krankhaften Veränderungen der Mundhöhlenschleimhaut führen.

Der streng lokalisierten Krankheit entsprechend finden sich die eben aufgezählten Gelegenheitsursachen auch am Ort der Krankheitserscheinung selbst vor, und die grösseren Vorgänge, welche sich im ganzen Organismus abspielen, bieten in gewissen Begleiterscheinungen auch nur rein lokale Ursachen dar. Wie aber solche Allgemeinzustände nicht an und für sich die Erkrankung fördern, so giebt es auch sonst keine Allgemeinerkrankung, der man solch' einen Einfluss zuschreiben könnte.

Nur Eines muss noch erwähnt werden, was wohl von nicht geringer Bedeutung ist für die ganze Art des Auftretens der Krankheit: Die individuelle Anlage, mag sie als selbständig reine Idiosyncrasie aufgefasst werden oder in gewissen, vielleicht den ärmlichen Verhältnissen ihren Grund haben. Sie ist ausschlaggebend von dem Moment ab, in dem das schädliche Agens das Periost erreicht hat. In ihr finden wir eine Erklärung für die verschiedenen Grade der Schwere des Leidens einmal unter gleichartigen Beschäftigungsverhältnissen und dann für die den Beschäftigungsarten widersprechenden Grade der Erkrankung. Während der erste Punkt aus den meisten Krankengeschichten leicht ersichtlich ist, muss ich zu dem letzteren noch ausdrücklich hinzufügen, dass man Fälle beobachtete*), in denen die Reaktion auf eine ganz geringe Einwirkung der Dämpfe eine äusserst schwere war, und wieder andere, in denen das Übel nur einen geringen Umfang angenommen hatte,

*) Haeckel p. 36, Fall 22, 37; Jost Fall 3, 7, 15.

wiewohl der Patient den intensivsten Dämpfen ausgesetzt war. Damit hätten wir also die Erklärung für die Ausnahmen von der allgemein giltigen Regel, dass der Arbeiter um so leichter erkrankt, je stärker die Dämpfe sind, die er einatmen muss. Und einem daraus resultierenden Gedanken, es möchte die Schwere der Erscheinungen von der Menge des aufgenommenen Giftes abhängig sein, wird damit zugleich von vornherein jede Bedeutung genommen. Ferner mag die individuelle Empfänglichkeit auch mit massgebend sein für die Zeit des Ausbruches, die, wie schon oben gesagt, in erster Linie von dem Vorhandensein einer Eingangspforte abhängig ist; denn wir wissen von Haeckel, dass das Gift sich längere oder kürzere Zeit im Knochen latent erhalten kann. — Schliesslich aber klärt sie uns über diejenigen Fälle auf, in denen das Gift vielleicht Zutritt gefunden hat, aber überhaupt keine Kiefererkrankung hervorruft, eine Möglichkeit, die ich nicht ganz ausschliessen möchte. — Warum aber soll man eine solche Idiosyncrasie, höheren oder niedereren Grades, nicht annehmen? Giebt es doch noch andere zahlreiche chemische Stoffe, die — innerlich oder äusserlich angewendet — statt der gewünschten Erfolge oder neben diesen noch oft ganz eigenartige, ja typische Folgen hat.

Keinen Einfluss auf die Krankheit scheinen Alter und Geschlecht zu haben. Wenn man früher glaubte, dass mehr Frauen und Kinder erkrankten, so lag dies daran, dass diese zu einer so leichten Arbeit häufiger eingestellt wurden als Männer. Darüber, wie wenig der Geschlechtsunterschied mitspricht, klären uns Trélat und Hirt vollends auf. Nur Netter glaubt noch einmal die alten Behauptungen aussprechen zu müssen, ohne aber Beweise dafür zu erbringen.

Wir haben nun noch mehrere Fälle, allerdings die

einzigen aus dem ganzen grossen Material der Geschichte der Phosphornekrose, welche fast im stande wären, das Prinzip unserer Lehre umzustossen, zum mindesten zweifelhaft erscheinen zu lassen. So erzählt Wegner p. 15 und 16 von einem achtzehnjährigen Menschen, welcher fast 14 Jahre lang ohne Schaden für seine Gesundheit in einer Zündholzfabrik gearbeitet hatte. Derselbe erkrankte nach erlittenen Verletzungen am Oberschenkel, die nicht bis auf den Knochen reichten, an Hospitalbrand. Trotz Amputation starb der Patient, und es fand sich bei der Obduktion: „Gangränöse Periostitis im unteren Drittel des amputierten Femur, beginnende corticale und centrale Nekrose des Knochens in der Ausdehnung fast des ganzen Schaftes, putride Osteomyelitis, etc.“ Wie weit bei diesem Befunde die Erscheinungen der Nosocomialgangrän von denen etwa eingetretener Phosphornekrose zu trennen sind, ist nicht mehr zu sagen. Dagegen fand sich weiterhin, nach der Maceration: „Geringe allgemeine Hyperostose des Schädels, leichte ossificierende Periostitis am Alveolarrande beider Kiefer bei intakten Zähnen, relativ starke osteoporotische Auflagerungsschichten an den Epi- und Apophysen der Extremitätenknochen. — Rose[20]) sah bei der Sektion einer schon vor Jahren wegen Phosphornekrose operierten Frau an sämtlichen grossen Röhrenknochen eine ganz beträchtliche Verdickung des Knochenschaftes mit Verengerung der Markhöhle. — Haeckel bringt (p. 29) vier Fälle, bei denen er eine ganz auffallende Knochenbrüchigkeit, die er als Elastizitätsverlust erklärte, konstatieren konnte. Die vier Patienten waren lange Zeit den Dämpfen ausgesetzt und mussten sämtlich an Kiefernekrose operiert werden. — Kocher führt zwei Fälle von abnormer Knochenbrüchigkeit an. Leider fehlen mir darüber nähere Angaben, weil mir diese Schrift

selbst nicht zugänglich war. — Diese wenigen derartigen Fälle könnten uns nun fast zu der Annahme verführen, dass doch durch die Phosphordämpfe auch eine Allgemeinintoxikation möglich sei, die das ganze Knochensystem ergreife, und in gewissem Sinne — als sekundäre Erkrankung — (Rose bezeichnet sie „tertiären Phosphorismus"), mag sie als solche aufgefasst werden. In allen diesen Fällen bis auf den Wegners und sehr wahrscheinlich auch in den Kocherschen war primär die typische Kiefernekrose aufgetreten; in dem Wegnerschen Fall bestand eine latente Phosphorperiostitis, die mit ziemlicher Sicherheit auch als die primäre Erkrankung angesehen werden kann. Das Gift der Phosphordämpfe war also an der typischen Stelle eingetreten und hatte hier je nach den obwaltenden Verhältnissen seine Wirkung ausgeübt. Dafür aber, dass es selbst oder nur sein Einfluss sich von der primären Erkrankungsstelle aus weiterhin ausdehnte, käme dann Wegners Ansicht (p. 20) in Betracht, der als eine zweite Möglichkeit hinstellte, dass „minimale Quantitäten des Phosphors in Substanz (nach der heutigen Anschauung präzisiert: ... des Giftes der Dämpfe) ins Blut aufgenommen (— am primären Erkrankungsherd! —), mit demselben in relativ grosser Verdünnung zirkulieren und vermittelst des Gefässsystems in ... Kontakt mit dem Knochengewebe gebracht werden." Ziehen wir dann noch in Betracht, dass die Einwirkung der Dämpfe eine ausserordentlich lang andauernde war und dass schliesslich noch eine enorm hoch entwickelte, aber immer noch beschränkte Reaktionsfähigkeit des Individuums auf das Gift bestand, so haben wir die Erklärung für diese scheinbare Allgemeinintoxikation, die wir als eine sekundäre und, wenn man sagen darf, metastatische Erkrankung ansehen können. Nur etwas

bleibt dabei noch dunkel, das ist die Verschiedenartigkeit der Erscheinungen. Während wir in den einen Fällen die typische Phosphorwirkung sehen, die Sclerose, finden wir in den anderen gerade das Gegenteil: Enorme Sprödigkeit, i. e. Elastizitätsverlust. Vielleicht wirkten hier abnorme Zirkulationsverhältnisse, latente krankhafte Zustände im Knochensystem mit, die erst bei der Obduktion hätten gefunden werden können.

Ausser diesen Umständen, die das Individuum selbst betreffen, wirken bei der Erkrankung noch andere, äussere Verhältnisse mit, die z. B. mit der Einrichtung der Fabrik in Zusammenhang stehen. Davon tritt besonders in den Vordergrund die Art der Beschäftigung. Und dieser Umstand hat auch zu der schon oben erwähnten Grundregel Veranlassung gegeben. Es ist auch einleuchtend, dass — abgesehen von einer präexistierenden grösseren oder geringeren persönlichen Empfänglichkeit — derjenige am ehesten erkranken kann, der den intensivsten Dämpfen und der am dauernsten den Dämpfen ausgesetzt ist. Vor allem sind es also die Tunker, deren Geschäft die meiste Gefahr mit sich bringt; tief über ihre Arbeit gebeugt, atmen sie fortwährend den ziemlich konzentrierten Dampf unmittelbar ein. In zweiter Linie aber sollte das Teigbereiten sehr schädliche Folgen haben; doch hat man gerade hier nicht die Erfahrung gemacht wie bei den Tunkern. Dies mag aber daher kommen, dass die Bereitung der Masse nur eine zeitweilige Arbeit ist; gewöhnlich ist dann noch ein oberer Arbeiter damit betraut, wenn es nicht gar selbst der „Fabrikherr“ besorgt, wie es in kleinen Betrieben häufig geschieht. Einem solchen liegt dann aber nicht allein diese Beschäftigung ob, sondern er führt gewöhnlich auch die Aufsicht über die übrigen Arbeiter,

vielleicht noch in anderen Gebäuden; er hat also Gelegenheit, sich Bewegung zu machen, dazwischen gute, frische Luft zu schöpfen. — Ferner ist das Abzählen und Verpacken der fertigen Hölzer wieder sehr gesundheitsschädlich, wie die Erfahrung lehrt. Die Dämpfe, welche den schon getrockneten Hölzern immer noch entsteigen, sind zwar mit der Zimmeratmosphäre schon etwas vermengt, genügen aber immerhin noch, ihre Wirkung nicht ausbleiben zu lassen. — Die verschiedenen Beschäftigungsarten sollten in der Weise, wie ich sie schon oben und hier in grossen Zügen geschildert habe, heute nur der Vergangenheit angehören. Ihre Beschreibung aber und ihre Anführung als mitwirkende Momente ist notwendig, da die meisten Erkrankungen, welche bisher Beobachtung fanden, noch aus einer Zeit stammen, in der eben die Fabrikationsweise noch eine so primitive war. Diejenigen Krankenfälle dagegen, welche der Gegenwart angehören, verdienen eine ganz besondere Beobachtung. Denn durch die strengen gesetzlichen Bestimmungen, welche für den Betrieb der Fabriken erlassen wurden, glaubte man, die Kiefernekrose nicht nur zu vermindern, sondern gänzlich aus der Welt zu schaffen. Wenn nun auch letzteres wohl kaum möglich ist, so lange noch diese Industrie besteht, so dürfte die Phosphornekrose doch heute nicht mehr in dem Masse auftreten, wie es trotz des Niederganges der Industrie thatsächlich der Fall ist. Da wir aber Beweise haben, dass durch eine strikte Ausführung und Befolgung aller Vorschriften und Massregeln sich eine ganz erhebliche Verminderung der Erkrankungen erreichen lässt, können wir den Grund zu dem noch nicht genügend seltenen Erscheinen der Kiefernekrose in nichts anderem als in Missständen suchen, die noch in einzelnen Fabriken

existieren. Und solche Missstände können darin bestehen, dass einmal die Trennung der gesundheitschädlichen von den unschädlichen Beschäftigungsarten nicht strenge durchgeführt ist, dass noch keine genügenden Maschinen Verwendung finden, die das Entweichen der Dämpfe möglichst verhindern, dass nicht die geeigneten Ventilationsanlagen angebracht sind, welche die sich noch ansammelnden Dämpfe abführen, und dass schliesslich nicht die erforderlichen hygienischen Vorkehrungen für die Person des einzelnen Arbeiters getroffen werden.

Ist nun auf eine der oben beschriebenen Arten das Gift der Phosphordämpfe an das Periost gelangt, so tritt es zu irgend einer Zeit in Wirksamkeit und führt zu der typischen Erkrankung. Diese „beginnt," sagt Haeckel in seinem Resumé, „als ossificierende Periostitis des Kiefers, zieht bald den letzteren selbst in den entzündlichen Prozess hinein und endet mit dem Absterben eines grösseren oder kleineren Abschnittes des Kiefers; sie ist ausgezeichnet durch einen sehr schleichenden, chronischen Verlauf und die ausgesprochene Neigung, sich allmählich über den ganzen Unterkiefer, am Oberkiefer, auch auf die angrenzenden Knochen zu verbreiten."

Nach Haeckel spielt sich also die erste Reaktion auf die Dämpfe im Periost des Kiefers ab, während dieser selbst vorerst noch ganz gesund bleibt, und zwar besteht sie in einer mehr oder weniger umschriebenen Entzündung, deren Exsudat plastische Auflagerungen auf dem Kiefer, die Osteophyten, bildet. Dieselben sind anfangs zart, feinschwammig, durch Injektion ihrer Blutgefässe lebhaft rot gefärbt und ossificieren allmählich. Ihren Ausgangspunkt nimmt diese Periostitis nach Haeckel

und fast allen anderen Autoren „so gut wie immer“ in der Nachbarschaft eines kariösen Zahnes oder eben der Eingangspforte überhaupt, durch die das Gift den Weg zum Knochen genommen hat.

Mit dieser ersten Haupt- und Elementarwirkung der Phosphordämpfe kann nach Haeckel das Leiden schon seinen Abschluss finden; es kann in Heilung übergehen oder, wie der Wegnersche Befund uns lehrt, in einem gleichmässigen chronischen Zustand bestehen, ohne sogar subjektive Störungen hervorzurufen; er ist daher geneigt, der Phosphorerkrankung in diesem Stadium den richtigeren Namen Phosphorperiostitis beizulegen, wie ihn schon vor ihm Birch-Hirschfeld[21]) Volkmann[22]), Wegner u. a. m. gebraucht haben.

Nur in seltenen Fällen tritt das Bild dieser typischen Phosphorperiostitis zurück hinter einem schon sehr baldigen Auftreten eitriger, jauchiger Periostitis, einer frühzeitigen Komplikation, welche verschiedene Autoren (Volkmann, Rose, von Schulthess-Rechberg) veranlasste, in ihr eine besondere Abart, eine akute eitrige Phosphorperiostitis zu erblicken, bei der es gar nicht zu osteophytären Auflagerungen kommt. Haeckel weist aber nach, dass in diesen Fällen ebenfalls der Prozess der Osteophytenbildung, wenn auch in etwas geringerem Grade, stattgefunden hat, und sagt (p. 69): „Offenbar hat das Periost zu der richtigen Osteophytenbildung nicht Zeit genug gehabt, vorhanden sind sie aber immer; sie wurden nur durch frühes Eintreten der Eiterung an ausgedehnter Entwicklung gehindert!“

Wenn nun eine solche plastische Phosphorperiostitis einige Zeit bestanden hat, schliesst sich an sie das Stadium der Eiterung an. Diese verursachen die pathogenen Mikroorganismen der Mundhöhle, welche infolge irgend einer Zufälligkeit, vielleicht auch auf dem

gleichen Wege wie das Gift, durch die Weichteilbedeckung des Kiefers eingedrungen sind. Dieser Umstand erklärt aber auch das verschiedenfache Einsetzen der Eiterung oder überhaupt deren Ausbleiben; denn es brauchen die Eingangspforten, welche dem schädlichen Agens offenstanden, noch lange nicht für die Bakterien der Mundhöhle passierbar sein. — Die ersten Anzeichen einer beginnenden Nekrose, die gewöhnlich den Endausgang dieses Stadiums bildet, können ausnahmsweise schon in das erste Stadium fallen, indem sich zuweilen gegen Ende dieser Zeit eine grünliche, sich in die Umgebung allmählich verlierende Verfärbung der Alveolen zeigt. Doch muss das schon als Uebergang zum Stadium der septischen Erkrankung angesehen werden, in der und durch die schliesslich die Nekrose sich vollzieht. Nunmehr schwellen die Weichteile über dem Kiefer an, Zähne lockern sich und fallen aus, und aus einer oder mehr der leeren Alveolen quillt oft schon der Eiter. Das Verhalten der Eiterung kann nun weiterhin ein zweifaches sein; sie ist eine subperiostale (Volkmann, Haeckel) und löst das Periost von den Osteophyten ab. Diese werden dann teilweise oder ganz durch den Eiter eingeschmolzen, während an anderen Stellen wieder neue entstehen können; das Periost aber produziert, ausser allem Zusammenhang mit ihnen, eine neue Knochenschale. Oder: die Osteophyten werden samt dem Periost vom Eiter abgehoben und erfahren von ihrer Innenfläche aus das gleiche Schicksal wie oben; an der Aussenfläche aber setzen sich neue Knochenschichten an, die später die gleiche Rolle spielen wie die im ersten Falle gebildete Knochenschale. Bei dieser zweiten Art von Eiterung behält der Knochen selbst noch eine Zeit lang seine glatte Oberfläche, während

er in der ersten schon früher rauh und angefressen ist; daher die verschiedenen Befunde bei frühzeitiger Resektion! Nicht selten ist es, dass beide Arten der Eiterung selbst am gleichen Kiefer auftreten.

Während dieser Vorgänge nun tritt selbständig ein neuer Prozess auf, eine — wie Haeckel sagt — „aktive" Entzündung des Knochens, die sich in einer mehr und mehr zunehmenden Verdichtung des ganzen Knochengewebes äussert. Ihre Entstehung führt er wahrscheinlich auf die giftige Wirkung der Dämpfe zurück.

Nach seiner Ansicht bleibt aber dieser Zustand der Sklerosierung nicht lange bestehen, da sich bald die sich noch an der Oberfläche abspielende eitrige Entzündung auch auf den Knochen selbst fortleitet und so in diesem eine ulceröse Ostitis hervorruft, die schliesslich in eine Art Karies ausgeht („der Knochen wird morsch, porös, grünlich verfärbt"). Den Umfang dieser, der endgiltigen Nekrose, macht er abhängig von der Ausdehnung der Periostablösung infolge der Eiterung, da durch dieselbe im gleichen Masse der Knochen seiner Ernährung von der Oberfläche aus beraubt wird. Die allmähliche Abnahme der Knochenernährung vom Zentrum aus durch die Sklerosierung spielt für ihn nur insofern mit, als die immer noch, wenn auch spärlich, bestehende Blutzufuhr einerseits das rasche Eintreten einer Nekrose verhindert und andererseits wieder die Demarkation abhält. Dies erklärt die verhältnismässig seltene Abstossung eines grösseren oder kleineren Sequesters und das fast nur zu häufige schliessliche Absterben des ganzen Kieferknochens. In diesem langsamen unaufhaltsamen Weiterkriechen, welches nicht zum raschen Ausschalten einer bestimmten Partie und so zum Stillstand des Prozesses führt, finden wir einen allerdings grossen Gegensatz

zu der gewöhnlichen Osteomyelitis, die sonst vieles mit dem Bilde der Phosphornekrose gemein zu haben scheint. — In der Ausdehnung, in welche der Kiefer der Nekrose verfallen ist, hat sich auch die neue Knochenschale oder -leiste gebildet, die sein späterer teilweiser resp. voller Ersatz sein soll. Sie ist gewöhnlich unregelmässig dick, mehr oder minder vollkommen und umgiebt oft rinnenförmig den unteren Rand des nekrotischen Kiefers (gleich der typischen Totenlade). Sie leidet aber selbst wieder häufig unter der penetranten Eiterung, so dass sie zuweilen ganz oder teilweise das gleiche Schicksal erfährt wie der Kiefer, um abermals durch eine weitere neue Knochenpartie, die dann allerdings schwächer und dürftiger ist, ersetzt zu werden.

Alle diese Veränderungen zeigt, so wie sie geschildert sind, am deutlichsten der Unterkiefer; am Oberkiefer dagegen treten sie weniger typisch auf, was wohl in seinem anatomischen Bau liegen mag, der sich von dem des ziemlich massiven Unterkiefers bedeutend unterscheidet. So ist die Osteophytenbildung eine weniger ausgeprägte und mit ihr die Bildung einer neuen Knochenschale nur eine mangelhafte; denn das Periost des Oberkiefers ist nur wenig produktionsfähig. Dagegen findet bei diesem wieder viel eher eine Demarcation des Nekrotischen vom Gesunden statt, so dass das Leiden mit dem Ausstossen eines kleineren oder grösseren Sequesters oft sein Ende erreicht. Erfolgt jedoch keine Demarcation, so kann die Erkrankung einen weit erschreckenderen Umfang annehmen als am Unterkiefer; sie kann sich auf die benachbarten Knochen ausdehnen wie die Gaumenbeine, die Nasenknochen, das Jochbein, das Stirnbein; ja, selbst bis zur Schädelbasis ist die Nekrose vorgedrungen, wo sie das Keilbein und das Hinterhauptbein

zum Teil zerstörte (Haeckel, von Schulthess-Rechberg). In solchen Fällen erfolgt natürlich stets der Tod. Verhütet aber kann er nur durch eine zeitige eingreifende Operation werden.

Die alte Theorie Geists, welche die ganze Erkrankung in drei Stadien einteilt (1. stad. invasionis, 2. st. reactionis primum, 3. st. react. secund.) ist heute unhaltbar, wiewohl sie Levi[23]) (nach fast 40 Jahren!) noch einmal aufstellt. Diese Unterscheidung hängt zu sehr von den verschiedenen äusseren Bildern ab, welche die Phosphornekrose zeigt, und verträgt sich nicht mehr mit dem heutigen pathologisch-anatomischen Standpunkt. Geists Anschauung von einer akuten und chronischen Phosphornekrose hat sich ferner fortgeerbt auf Naumann[24]) und Schwinghoff[25]) (nach 45 Jahren!); es gilt auch dieser Standpunkt jetzt für ein längst überwundener (Haeckel 1889!). Er hat sich nur insofern bei zwei massgebenden Autoren noch erhalten, als diese — wie ich schon oben erwähnte, — in dem baldigen Auftreten einer hochgradigen eitrigen Periostitis eine besondere Abart, eine akute Steigerung der gewöhnlichen Phosphorperiostitis erblicken; eine thatsächliche Trennung einer akuten von einer chronischen Phosphornekrose wollen aber auch sie nicht anerkennen!

Eine Anschauung aus früheren Jahren (Wegner 1872) hat sich aber bis auf die jüngste Zeit übertragen und wird von vielen, ja den meisten Autoren noch vertreten. Dies ist der Glaube an eine „formelle Reizung“ durch das Gift der Phosphordämpfe, welcher die Phosphor-Erkrankung zu einer ganz spezifischen Krankheit stempelt, ihre Erscheinungen als nur ihr allein zukommende bezeichnet. So ist auch bei Koenig[26]), dessen Theorie sich der Haeckelschen noch am meisten nähert, das erste

Stadium das der „formativen Reizung“. Weitere Anhänger dieser Lehre sind von Schulthess-Rechberg, Jost, Netter u. a. Diese widerspricht aber insofern den Prinzipien Haeckels und Volkmanns, als sie in der Periostitis und in dem sich von der gewöhnlichen eitrigen Osteomyelitis unterscheidenden Bild der Phosphorerkrankung eine besondere Eigentümlichkeit des Verlaufs erblicken, aber keine ganz spezifische Einwirkung der Dämpfe.

Eine ganz eigenartige Einteilung trifft von Schulthess-Rechberg. Er unterscheidet als 1. Grad: die Parulis; das Periost antwortet auf den spezifischen Reiz durch eine Entzündung, es verdickt und lockert sich; durch seröse Exsudation hebt es sich blasenförmig ab (à la Rose!), das Exsudat wird eitrig. In dieser Zeit bilden sich Osteophyten am abgehobenen und benachbarten noch anliegenden Periost. Die Periostblase platzt, und die Eiterung schreitet weiter in die umgebenden Weichteile der Kieferbedeckung, es bildet sich ein Abscess, welcher perforiert. Hat der Eiter auf diese Weise genügend Abfluss, so kann der Prozess stillstehen und ausheilen. — Der 2. Grad ist der der ausgebreiteten Periostitis. Die Entzündung des Periosts setzt sich in die Umgebung fort; die Entzündung ergreift bereits die Oberfläche des Knochens. — Der 3. Grad: Osteomyelitis mit Nekrose. Die Entzündungserreger dringen bis ins Mark vor, von dem aus sich eine typische Osteomyelitis entwickelt. Zugleich löst sich das Periost mehr und mehr. Dadurch wird die Ernährung des Knochens von der Oberfläche aus gestört und allmählich aufgehoben, während sie auch vom Centrum aus nicht mehr genügt. Ist einmal das Periost vollständig abgelöst, so tritt die Nekrose ein. — Während sich nun diese beiden letzten Grade im grossen und ganzen von den übrigen Ansichten wenig unterscheiden, und ihre

Einteilung in zwei eigene Stadien sozusagen Ansichtssache sein mag, ist doch die Auffassung des 1. Grades in diesem Umfange nicht zutreffend. Haeckel hat mit überzeugender Klarheit dargethan, dass in gewöhnlichen Fällen die Eiterung erst später eingreift, und dass die Phosphorperiostitis die erste Wirkung des Giftes, auch ohne die schon schweren Begleiterscheinungen, die von Schulthess-Rechberg in das erste Stadium noch verlegt, ablaufen und ausheilen kann. Hier muss also eine Trennung, eine Grenze zwischen den sich hier so scharf unterscheidenden Erscheinungen anerkannt werden. Für die weitere Einteilung ist der Verlauf ein zu verschiedenartiger, sind die Ansichten über elementare Veränderungen noch zu wenig übereinstimmende, um für sie ein unanfechtbares Prinzip aufstellen zu wollen. So fielen auch mir drei Hauptvorgänge besonders auf, die sich in verschiedenen Fällen ganz prägnant unterscheiden lassen. Es sind dies auch diejenigen, welche schon Schulz[27]) und nach ihm Volkmann nannten, ohne sie allerdings chronologisch streng in die drei Stadien getrennt wissen zu wollen, nämlich: die nicht septische, ossificierende (plastische) Periostitis, die Ostitis (Sclerose) des Knochens, und die septische Erkrankung (eitrige Periostitis mit folgender eitriger Ostitis und schliesslicher Nekrose). — Ist nun schon hier die Ostitis (als reine Sclerose) aus dem 2. Stadium Haeckels geschieden, so geht Jost[14]) noch weiter. Er hält die Sclerose des Knochens für die primäre, allen anderen Veränderungen vorangehende Wirkung der Dämpfe, der dann erst eine „einfache Periostitis und Ostitis mit Ausgang in Nekrose“ folgt. Seine Ansicht stützt sich auf den Befund der „Heidelberger Präparate“, von denen die frühest resecierten Stücke die hochgradigste Sclerose aufwiesen. Als weiteren Beweis führt er den schon wiederholt erwähnten Fall

Wegners an, bei dem man sich aber die „allgemeine Hyperostose des Schädels“ und die „leichte ossificierende Periostitis am Alveolarrand“ weit weniger schwierig so erklären kann, wie ich es bereits oben gethan habe und worin ich mich selbst durch Josts Explikationen nicht beirren lasse. Der Befund an den Präparaten ist aber noch überzeugender im Sinne Haeckels aufzufassen: die Operationen, aus denen sie stammen, wurden „frühzeitig“, aber doch wohl noch im 2. Stadium Haeckels vorgenommen und zwar wahrscheinlich erst, nachdem dies Stadium doch schon eine Zeit bestanden hat; denn sonst würde wohl überhaupt noch kein Grund zur Operation vorhanden gewesen sein. In diese Zeit fiel aber gerade auch die hochgradigere Sclerose, welche nach Haeckel bald sich einstellt, rasch zunimmt, um nach einer im Vergleich zu dem schleppenden Verlauf des ganzen Leidens kurzen Dauer wieder zu schwinden, d. h. eben in eitrige Ostitis überzugehen. Schliesslich auch den Roseschen Befund kann ich ebenso wenig als Beweis für Josts Ansichten betrachten. Diese Sclerose könne nun lange, selbst Jahre, andauern, bis schliesslich infolge der Anämie, welche durch zunehmende Verengerung der Gefässkanäle verursacht würde, eine Nekrose (eine „einfach anämische Nekrose“) unter Hinzutreten reaktiver und eventuell noch bakterieller Eiterung sich einstelle. Die allmählich wachsende Abnahme der Blutversorgung des Knochens würde aber andererseits auch die Demarcation verhindern; denn „eine geringe Blutzufuhr ermöglicht nicht das Eintreten einer kräftigen reaktiven Entzündung des einem Nekroseherde benachbarten Knochengewebes.“ „Diese mangelnde Abgrenzung wiederum würde das meist ungehinderte Weiterkriechen des Prozesses wohl erklären.“ Dies die zweite Folgerung

aus dem Vorgange der Sclerose, die ebenso plausibel erscheint, wie die erstere; beide geben eine befriedigende Erklärung für zwei der charakteristischsten Erscheinungen der Phosphornekrose. Neben dem schon erwähnten, von Jost aber nur vermuteteten Zustande der „anämischen Nekrose“ hält er für den Ausgang der Phosphorerkrankung auch das Eintreten einer „embolischen Nekrose“ für möglich, herbeigeführt durch den „fortgesetzten Reiz des Giftes, der anfangs nur als formativer, schliesslich, möglicherweise ähnlich den Vorgängen bei der Conchiolinostitis, durch embolischen Gefässverschluss, indirekt als Entzündungsreiz wirken könnte.“ Die Eiterung wäre aber auch in diesem Falle vorerst eine „reaktive“. Die bakterielle Infektion dagegen, die meiner Anschauung nach in diesem Stadium eine Hauptrolle spielt, nimmt für Jost nur eine ganz untergeordnete Stelle ein; er lässt sie erst bei dem weiteren Fortschreiten der Nekrose mitwirken und stellt ihr frühes Eingreifen und somit Kochers und Netters Behauptung „Ohne Sepsis keine Nekrose!“ sehr in Frage.

Netter, der letzte, der noch einmal ein Bild von der Phosphornekrose zu geben versuchte, scheidet die Vorgänge an der Oberfläche wie im Innern des Knochens gar nicht auseinander; er lässt sie gleichzeitig sich abspielen und führt sie auf einen formativen Reiz zurück, den „der in Dampfform zirkulierende Phosphor auf den osteoplastischen Teil des Knochens ausübt, infolgedessen die osteogenen Zellen in Wucherung geraten“ etc. Dies ist aber erst die zweite Wirkung der Dämpfe; ihr gehen vielmehr innere Vorgänge voraus, die den eigentlichen Grund für die bei den Kiefern so überaus schnell vor sich gehende Zerstörung des Knochens abgeben und wohl auf eine dem Phosphor zukommende deletäre Wirkung

auf die Zellen und Blutkörperchen zurückzuführen sind. Er überträgt demnach den Einfluss der Phosphorsubstanz auch auf die Dämpfe, d. h. auf den in ihr enthaltenen schädlichen Stoff und nimmt an, dass dadurch in erster Linie für die spätere Nekrose ein locus minoris resistentiae geschaffen würde: dies würde dann noch durch die Folgen der formativen Reizung erhöht, welche durch Kompression der Mark- und Gefässkanäle Ernährungsstörungen im Knochen herbeiführen kann. — Dass durch solche Hypothesen, die einer überzeugenden Begründung durch Thatsachen gänzlich entbehren, Theorien nicht wieder gestürzt werden können, welche uns endgiltige und bestimmte Aufklärungen über das Wesen der Phosphornekrose gegeben haben, ist ganz natürlich.

Nicht so streng getrennt, wie sich die Vorgänge vom pathologisch-anatomischen Standpunkt aus betrachten lassen, sind sie an ihren Symptomen zu erkennen, und es hat auch kein Autor versucht, bei ihnen eine bestimmte Anordnung zu finden. Es sind vielmehr die Schilderungen ziemlich gleichlautend.

Das Erste, was bei dem Zündholzarbeiter gewöhnlich auf eine eventuell stattgehabte schädliche Wirkung der Dämpfe schliessen lässt, ist der Zahnschmerz. Der Zahn, der cariös oder gesund sein kann, wird extrahiert, aber der Schmerz lässt nicht nach. Es erfolgen weitere Zahnextraktionen, oder einige Zähne lockern sich spontan und fallen aus, oder lassen sich vom Patienten selbst leicht ausziehen, aber die Schmerzen sind nicht geringer, ja sie werden vielleicht sogar erheblicher. Diese ersten Symptome können sich über Wochen, ja Monate hinziehen. Die Schmerzen können vorübergehend verschwinden, um allerdings bald wieder zurückzukehren und schliesslich gar nicht cessieren, sich bis ins Un-

erträgliche steigern. Diese hohe Schmerzhaftigkeit fällt nach Haeckel schon in die Zeit der beginnenden Sklerosierung, der die Periostitis in geringem Grade ohne Symptome oder mit den noch geringen Schmerzen als Begleiterscheinung vorausgegangen ist. Entleert sich aber gar schon Eiter aus einer oder mehr Alveolen, was unter Umständen auch schon eher erfolgen kann, so ist der Zustand des Knochens schon in das septische Stadium getreten, das allerdings noch einen geringen Umfang hat; in dieser frühen Zeit können sich mit dem Eiter aus den Alveolen auch schon kleine Sequesterstückchen entleeren. In diesem Übergang von jenem zu diesem Stadium nun lässt sich aus den Symptomen doch zuweilen vermuten, dass noch vor dem Eintreten einer Eiterung die Sklerosierung quasi als Zwischenstadium schon begonnen hat, wiewohl sie theoretisch Haeckel für die Norm mit dem Stadium der Eiterung gleichzeitig auftreten lässt. In vielen Fällen fängt das Leiden nur mit ganz geringen Beschwerden an, ja, es ist zuweilen sogar durch auffallende Schmerzlosigkeit ausgezeichnet, und man sieht lediglich in der langsam zunehmenden Anschwellung der Weichteile des Kiefers, in dem Losewerden eines oder mehrerer Zähne die ersten Vorgänge der Phosphorerkrankung sich abspielen.

Im weiteren Verlauf schwillt nun auch im ersteren Fall das Zahnfleisch der betreffenden Partie und rötet sich. Zuweilen treten selbst Blutungen ein (von Schulthess-Rechberg), die nach Trélat sogar einen tödlichen Ausgang nehmen können. Die Eitersekretion vermehrt sich und nimmt schliesslich einen fötiden Geruch an. Um diese Zeit ist häufig schon eine deutliche Verdickung des Knochens an der erkrankten Stelle in grösserem oder kleinerem Umfang wahrzunehmen. Die Weichteile in

ihrer Umgebung schwellen mehr und mehr an und arten schliesslich in eine brettharte Infiltration aus, die — wie bei der gewöhnlichen Zahnperiostitis — am Unterkiefer besonders am unteren Rand und zwischen diesem und dem Zungenbein sitzt. Die Wange ist unförmlich geschwollen, selbst die Augenlider sind ödematös. Infolge der Schwellung kann der Mund nur wenig geöffnet werden, jede Kaubewegung wird von heftigen Schmerzen begleitet, oder es besteht überhaupt eine entzündliche Kieferklemme. Die Sprache wird undeutlich, lispelnd. Starke Salivation stellt sich ein (so verlor nach Guérin[28]) ein Patient täglich 2—3 Liter Speichel). Der foetor ex ore wird geradezu unerträglich und hat oft einen deutlichen Geruch nach Phosphor. Unter diesen Verhältnissen liegt begreiflicherweise die ganze Ernährung sehr darnieder, da die Nahrungsaufnahme schwer möglich, also eine sehr geringe ist. Zuweilen bestehen hohes Fieber, Störungen des Intestinaltraktus infolge des fortwährenden Verschluckens der Jauche, die sich aus den Alveolen ergiesst. In anderen Fällen erfreuen sich die Patienten trotz weiteren Fortschreitens des Leidens eines verhältnismässig guten Allgemeinbefindens, das Fieber fehlt; sie geniessen vorzüglich flüssige Nahrung und festere können sie sogar oft zwischen Zunge und Gaumen zerdrücken, und sie verfallen selbst nach jahrelanger Dauer nicht der Kachexie. Gewöhnlich aber bestehen heftige Schmerzen andauernd, deren natürliche Folge beständige Schlaflosigkeit ist. Eine Linderung der Schmerzen tritt erst ein, wenn der Eiter an einer oder mehreren Stellen durch eitrige Einschmelzung des infiltrierten Gewebes spontan oder durch Incision sich entleeren kann. Die so entstehenden Fisteln liegen gewöhnlich, wenn das Leiden am Unterkiefer sitzt, dicht hinter

dem Kieferrand. Im Munde hat sich inzwischen das schmutzig-livid verfärbte Zahnfleisch von dem Alveolenfortsatz retrahiert. Der letztere, schmutzig grün, liegt eine Strecke weit zu Tage, und von Zeit zu Zeit stossen sich von demselben kleine Knochenpartikel ab, die dann mit dem Eiter nach aussen befördert werden. Jetzt bemerkt man bald um so deutlicher, dass die Schwellung nicht nur die Weichteile, sondern auch den Knochen selbst betrifft. Der Prozess kann sich nun in diesem Zustand eine Zeit lang erhalten, bei erträglichem Allgemeinbefinden, bis eine neue Attaque von Schmerzen anzeigt, dass neue Gebiete des Kiefers vom Leiden ergriffen sind; dieses oft schubweise Fortschreiten des Prozesses hat weiteres Ausbreiten der Schwellung, neue Abscesse und Fisteln zur Folge.

Haeckel führt nun noch in seiner Beschreibung, der die obige Schilderung zum grossen Teil entnommen ist, das Bild mit ergreifender Ausführlichkeit zu Ende. Dasselbe wiederzugeben, ist nicht nötig, denn die Erkrankung erreicht heute selten mehr einen solchen Grad, dank der jetzigen Haltung der Chirurgie, die nicht mehr den konservativen Standpunkt eines Lorinser, Fischer, Baum, Trélat u. a. vertreten. Wichtig mag nur noch folgendes sein: Das Leiden zieht sich so Monate, ja Jahre hin. Schliesslich stösst sich häufig der halbe oder ganze Kiefer ab, und Heilung tritt ein. Andere Fälle können tötlich enden, noch ehe eine Operation eingreift; der Patient erliegt dann der Kachexie. — Am Oberkiefer spielen sich die Vorgänge in etwas veränderter Form ab, wenn auch nicht ganz so harmlos, wie manche Autoren glauben. Die Schwellung ist häufig gering, die Eiterung unerheblich; es erfolgt dann nach Abstossung eines Teiles des Alveolarfortsatzes Heilung. Oft aber nimmt der Prozess

auch eine grössere Ausdehnung an; die Schwellung ist ganz bedeutend, es bilden sich Fisteln in der Gegend des Augenhöhlenrandes und des Jochbeins. Auch hier kann noch eine Begrenzung des Übels stattfinden, der untere Teil eines oder beider Oberkiefer stösst sich ab, Heilung tritt ein. In anderen Fällen schliesslich richtet selbst der Operateur nichts mehr aus, der Prozess schreitet auf die Nachbarknochen über in einer Ausdehnung, wie ich sie schon oben beschrieben habe. Der Tod erfolgt dann durch Erschöpfung, eitrige Meningitis oder Hirnabscess.

Ich habe absichtlich das Bild dieser Krankheit in dem Umfang, wie ihn nach meinem Glauben der Zweck meiner Arbeit fordert, vollständig abgeschlossen, ehe ich auf die letzte Arbeit zu sprechen kommen wollte, welche die Phosphornekrose behandelt. Dieselbe stammt aus letzterer Zeit (Januar 99) und entwickelt ebenso originelle wie isolierte Ansichten, so dass es sich verlohnt, sie in continuo zu besprechen. Der Engländer Ralph Stockman[29]) teilt uns nämlich in einem Vortrag über die Ursache der Phosphornekrose ganz neue Entdeckungen mit, die sich auf mikroskopische Untersuchungen wie auf Tierversuche gründen. Nach einem kurzen Überblick über die Geschichte der Krankheit geht er auf die Symptome und den Verlauf derselben über. Er stellt keine bestimmten Stadien auf, doch hebt er drei besondere Symptomen-Bilder hervor, die ungefähr der Einteilung nach von Schulthess-Rechberg entsprechen. Er erkennt ferner an, dass das Leiden sowohl äusserst chronisch verläuft, als auch zuweilen akut sich steigern kann, aber ohne eigens eine akute von einer chronischen Phosphornekrose zu unterscheiden. Im Verlauf der Krankheit werden nun grössere oder kleinere Teile des Kiefers

nekrotisch, sie demarkieren sich und stossen sich ab. Er betont fernerhin das allmähliche Weiterschreiten des Prozesses, selbst von Ober- zu Unterkiefer. („It may spread . . . from one jaw to the other"). Dehnt sich nun das Übel immer weiter aus, so „wird der Patient kachektisch, fiebert etc. und stirbt schliesslich an Lungenphthise, allgemeiner (Miliar?-) Tuberkulose oder irgend einer anderen tuberkulosen Erkrankung" *). Dies sind also die Todesursachen für alle Fälle, falls nicht Heilung erfolgt oder der Patient in einer akuten Steigerung an Erschöpfung zu Grunde geht. Mit dieser Ansicht, die er etwa mit Lorinser aus dem Jahr 1845 teilt, stösst er gewaltig auf den Widerspruch von seiten fast aller Autoren, als deren Repräsentant Haeckel auf Grund fremder wie eigner Erfahrungen folgende Ansicht ausspricht (p. 79): „Die Todesursache bei Phosphornekrose war in vielen Fällen Sepsis infolge der jahrelangen profusen Eiterung und Jauchung. . . . Recht häufig erfolgte der Tod durch fortschreitende Nekrose vom Oberkiefer auf die Schädelbasis an eitriger Meningitis" (nach Stockman: tubercul. Men.!) „oder Hirnabscess" (nach Stockman ebenfalls tuberkulöser Natur). Hier erwähnt H. 12 Autoren mit zusammen 18 Fällen. „An Phthise verloren Sédilot, Trélat je 1, Lorinser, Haltenhoff und Geist je 2 Fälle!" Im Anschluss daran erwähnt H. noch andere Todesursachen, von denen aber keine auch nur vermutungsweise auf tuberkuloser Basis beruhen könnte.

In dem Abschnitte „Pathology" setzt er weiter auseinander, dass die Nekrose oder „Cario-Nekrose" (= Caries necrotica nach Ziegler), wie er sie nennt, die übrigens

*) „the patient becomes cachectic, . . . and ultimately dies of pulmonary phthisis, general tuberculosis or some other tuberculous affection."

sich in nichts von der gewöhnlichen Nekrose an anderen Knochenteilen unterscheide, nicht auf eine spezifische Einwirkung des Phosphors, d. h. dessen Dämpfe, zurückgeführt werden könne. Denn es sei undenkbar, dass eines der Bestandteile der Phosphordämpfe, die er mit demselben illusorischen Resultat analysierte wie ehemals unsere deutschen Gelehrten, eine chronische eitrige Entzündung des Knochens wie sie die Kiefer-Phosphorerkrankung aufweist, verursachen könne. Er glaubt vielmehr aus allen Umständen und dem klinischen Verlauf einzelner Fälle unvermeidlicherweise den Schluss ziehen zu müssen, dass der Krankheitsprozess von der Infektion durch einen Mikroorganismus herrühre*). Er untersuchte nun von 6 Fällen, die ein Fabrikarzt damals behandelte, den an Geruch und Farbe typischen Eiter und fand zunächst nur Staphylococcus albus, Streptococcus und andere Mikroorganismen, denen allen er aber nicht die Wirkung (Nekrose) zuschreiben konnte. Bei nochmaliger mikroskopischer Untersuchung des nunmehr centrifugierten und sedimentierten Eiters fand er mit der Ziehl-Neelsenschen Färbemethode in jeder der 6 Eiterproben Tuberkelbazillen**).

Er injizierte Meerschweinchen mit dem Eiter, jedoch ohne Erfolg; die Bazillen waren also nicht mehr virulent (... lost their infective virulence). Zu dieser Überzeugung aber brachte ihn vollends der Umstand, dass die Patienten, von denen die Eiterproben stammten, schon auf dem

*) ... „that the process is due to infection from a microorganism."

**) „Most of the bacilli were perfectly typical in appearance, others were small and thick, resembling the forms usually found in the ucine. They were scattered about singly, or in small clumps, or in groups of one or several dozens."

Wege der Besserung sich befanden und schon sehr lange mit antiseptischem Mundwasser behandelt waren.

Als weiterer Beweis nun für die schliessliche tuberkulöse Erkrankung der Leute, welche die schädliche Einwirkung der Dämpfe an sich erfahren hatten, dienen ihm verschiedene Autopsiebefunde, die er leider nicht bestimmter bezeichnet. „In den meisten Fällen sei der Tod an Lungentuberkulose erfolgt. Ob dieselbe aber durch Infektion vom Kieferleiden herrührte oder ob die Phosphordämpfe die Lungen erst empfänglich für die direkte Infektion machten, könnte er selbst nicht sagen.“ Nun zählt er noch mehrere Todesursachen (tuberkulösen Ursprungs) auf: Allgemeine Tuberkulose, Tuberkulose der Abdominaldrüsen, tuberkulöse Darmgeschwüre, Hirnabscess, eitrige Pleuritis und tuberkulöse Meningitis. „Hektisches Fieber“ und Kachexie seien nur Begleiterscheinungen.

Die Phosphordämpfe üben nun durch eine Eintrittspforte, deren Vorhandensein auch er voraussetzt, einen Reiz auf den Knochen aus, der seinen Ernährungszustand schwächt, seine Widerstandskraft herabsetzt und ihn direkt für die Infektion empfänglich macht*). Auf diese Weise wirkt das Gift der Phosphordämpfe**) lediglich prädisponierend (vorbereitend), sonst würde nicht noch so lange nach Aufgeben der Arbeit eine Erkrankung auftreten. Die Erkrankung aber hängt nur von einer späteren Infektion ab.

---

*) „. . . they erode the bone, weaken its nutrition and resisting power at this small spot, and make it susceptible to infection by tubercle bacilli.“

**) „. . . that the phosphorus fumes are only a predisposing cause, and that the disease depends on subsequent infection.“

Dabei spielt aber wieder die hereditäre Belastung eine Rolle; denn sonst müssten alle Arbeiter erkranken, bei denen eine Eintrittspforte — etwa schlechte Zähne — da ist und auf diesem Wege der Knochen gereizt wird, — was aber nicht der Fall ist. Selbst die Wegnerschen Versuche können ihn nicht überzeugen, und er sagt, dass die Erkrankung der Tiere auf einer Infektion durch den Käfig beruhte. Er vermied dies möglichst bei seinen Versuchskaninchen, indem er sie in neue, sorgfältig rein gehaltene Käfige setzte und diese wieder in ein Zimmer, in dem vorher noch kein Tier war. Auf die gleiche Weise wie bei Wegner wurden sie dann in einer beständigen Phosphoratmosphäre erhalten, die aber nur noch stärker war, als sie in den Fabriken selbst ist. Nach mehreren Wochen aber zeigte sich noch keine Spur von der typischen Kiefernekrose. Nur eine leichte Erosion an der Oberfläche des Knochens konnte man bemerken, doch war dies lediglich jedenfalls durch die Mundbakterien oder durch die Reizung der Dämpfe verursacht!

Sich für oder wider die Ausführungen des englischen Gelehrten auszusprechen, das hängt noch von den Resultaten weiterer Nachforschungen ab, die in dieser selben Richtung gemacht werden müssen. Denn einerseits sind es scheinbar zu strikte Beweise um ihm ohne Gegenbeweise entgegentreten zu können, andererseits kann man eine Theorie, die sich nach zahllosen Arbeiten und Versuchen eines halben Jahrhunderts endlich gefestigt hat, nicht sogleich aufgeben gegen Anschauungen, die aus noch nicht sehr reichen Erfahrungen hervorgehen. Die Resultate von Stockmans Untersuchungen und Versuchen frappieren ja, aber erst weitere gleichlautende Ergebnisse können den Gedanken verscheuchen, dass es sich hier um eigenartige, besondere Zufälle

handelte. Wie aber die Anzahl der Fälle beweist, welche der einzige Fabrikarzt gleichzeitig in Behandlung hatte, ist es nicht zu spät, noch fernerhin die Phosphornekrose zum Gegenstand eingehender Nachforschungen zu machen, und ist es unrichtig, sie als eine Krankheit anzusehen, die mehr der Vergangenheit als noch der Gegenwart angehört.

Ein ähnliches Symptomen-Bild wie ich es weiter oben zu geben versuchte, und wie es auch Stockman im grossen und ganzen darstellt, bieten die Krankengeschichten, welche meiner Arbeit zu Grunde liegen:

1. Dengler, Walburga. 30 J. alt, Arbeiterin aus Eichstädt. 1. klin. Behandlung: 22. IX.—18. X. 94.

Anamnese: Patientin stammt aus gesunder Familie und behauptet, nie krank gewesen zu sein. Schlechte Zähne hatte sie schon längere Zeit. Vor 5 Monaten ist plötzlich die Backe angeschwollen. Die Schwellung war nicht besonders schmerzhaft, so dass sie beim Essen kaum behindert war. Sie ging ins Spital und liess sich 5 Zähne extrahieren. Darnach wurde es besser, indem sich nun andauernd aus den Zahnlücken eine ziemliche Menge Eiters entleerte. Da jedoch die Eiterung immer fortbestand, auch das Zahnfleisch zu wuchern anfing, so begab sie sich auf den Rat des Krankenhausarztes in die hiesige chirurg. Klinik.

Die Beschwerden jetzt sind recht geringe; nur die Eiterabsonderung ist der Patientin recht unangenehm.

Patientin hat dreimal geboren. Alle 3 Kinder sind kurz nach der Geburt gestorben. Seit ihrer letzten Geburt ist auch die Periode ausgeblieben, — vor 13 Wochen —, nachdem sie bis dahin immer regelmässig menstruiert war.

Patientin giebt nachträglich an, dass sie in einer Phosphorzündholzfabrik beschäftigt gewesen ist.

Status: Mittelgrosses Mädchen von mittlerem Ernährungszustand. Die Untersuchung der inneren Organe ergiebt nichts Besonderes. Urin ohne E. u. Z.

Die rechte Backe erscheint erheblich verdickt gegenüber der linken; der r. Mundwinkel ist etwas nach abwärts gezogen.

Aus dem Munde kommt ein fötider Geruch.

Die rechten seitl. ob. Schneidezähne und der r. Eckzahn stehen ganz locker in der Alveole.

Auf Druck entleert sich zwischen Zahnfleisch und Zähnen dünnflüssiger Eiter. Das Zahnfleisch auf der r. Seite des Oberkiefers ist sehr stark gewuchert, gerötet, leicht blutend und druckempfindlich.

Die Schwellung erstreckt sich fast bis zur Mittellinie am Oberkiefer.

Extraktion der ober. seitl. Schneidezähne und des Eckzahnes, welche an der Wurzel eitrig angefressen sind. Entleerung einer geringen Menge Eiters aus den Alveolen. Anwendung von Kal. permang.-Lösung.

25. IX. 94. Die Sekretion hat bedeutend nachgelassen und Patientin fühlt sich sehr erleichtert. Die Granulationen des Zahnfleisches werden teilweise mit dem Thermokauter zerstört.

30. IX. 94. Die Granulationswucherungen am Zahnfleisch nach Möglichkeit zerstört. Pat. behauptet, dass Nachts Eiter aus der Nase abfliesse.

Die Untersuchung in der ohrenärztlichen Klinik stellt eine Kommunikation der Nase mit einem nekrotisch gewordenen Stück des Oberkieferknochens fest.

10. X. 94. In Narkose werden alle Wucherungen am Zahnfleisch abgetragen, der innerste Schneidezahn

der rechten Seite entfernt; Versuch, eine Sonde durch die Alveolenfächer in die Highmorshöhle einzuführen, misslingt. Dagegen kann man mit der Sonde unter der Schleimhaut auf der rauhen Aussenseite des Oberkiefers vordringen bis fast zur Flügelbeingrube. Von hier entleert sich auch beim Abheben der Weichteile reichlicher Eiter. Die Alveolen der Schneide- und Eckzähne werden zum Teil mit Hammer und Meissel abgetragen, unter der Schleimhaut Gazestreifen eingeführt. — Weiterhin wurden fleissig Spülungen mit Kali permang. angeordnet. Die Schwellung fällt dann noch erheblich ab. Das subjektive Befinden geht in fast völliges Wohlsein über.

X. 94. Die rechte Gesichtshälfte ist immer noch beträchtlich geschwollen. Die Nasolabialfurche ist vollkommen verstrichen, ebenso die Infraorbitalfurche. Das Gesicht ist mit dem Mund nach l. und oben verzogen. Der rechte Mundwinkel hängt stark herab. Die Schwellung betrifft namentlich den Oberkiefer in seinem oberen Teil und wohl auch die angrenzende Partie des Jochbeins. Diese Teile sind ziemlich stark aufgetrieben. Berühren dieser Teile von aussen macht keine Schmerzen. Alveolenfächer und Schleimhautfächer sind noch verschorft. Die Schleimhaut hat sich noch nicht angelegt.

Patientin wird auf ihren dringenden Wunsch etwas gebessert nach Hause entlassen.

2. klin. Behandlung: 18. IX. 95—30. IV. 96.

Anamnese: Bald nach der Entlassung schon verspürte Pat. wieder Schmerzen an der alten Stelle; einen Monat später war auch bereits wieder die Auftreibung des Knochens zu bemerken Pat. liess sich in das Eichstädter Spital aufnehmen. Mit der Zeit begann „der Knochen zu eitern“. Pat. hatte stets einen fötiden Geschmack im Munde. Im Februar brach die r. Backe auf

und es entstand eine Eiterung. Pat. bekam Beschwerden beim Sprechen und musste sich auf den Genuss nur flüssiger Nahrung beschränken. Infolge der Schmerzen entschliesst sie sich heute zu einer nochmaligen Operation in hiesiger Klinik.

Status: Schlaffe Muskulatur, geringer Ernährungszustand, bleiche Gesichtsfarbe. Untersuchung von Lunge und Herz ohne Besonderheiten. . . . Die r. Gesichtshälfte ist ziemlich stark geschwollen. Der Übergang von der Nase auf die Wange ist flach, die Nase etwas nach links gezogen. — Unter dem r. unt. Augenlid finden sich zwei von hervorwuchernden Granulationen umgebene Fistelöffnungen, in deren Umgebung die Haut gerötet erscheint, und durch die man mit der Sonde auf freiliegenden Knochen des Oberkiefers und Jochbeins gelangt. — Die Conjunctiva bulbi et palbebr. ist chemotisch geschwollen — Eine Fistelöffnung in der Mitte der Wange, dicht unter dem Jochbogen, durch die man ebenfalls auf freiliegenden Knochen gelangt. — Bei der Inspektion des Mundes, den die Patientin nur so weit öffnen kann, dass die Zahnreihen etwa $1^1/_2$ cm auseinanderstehen, findet sich, dass sämtliche Zähne der r. Oberkieferhälfte und auch beide Schneidezähne links fehlen. Die Schleimhaut des Oberkiefers springt in der Mitte wulstig auf und hat sich zurückgezogen und der mit scheusslich stinkendem Sekret bedeckte völlig freiliegende Knochen des Oberkiefers ragt in die Mundhöhle herein. Ausserdem kann man am Oberkiefer bis hinauf unter die Weichteile gelangen.

20. IX. Unter dem r. Unterkieferwinkel einige geschwollene Drüsen. — Nachdem Patientin sich in den letzten Tagen ihren Mund durch Ausspülungen gereinigt hat, wird in Morph.-Chlorof.-Nark. ein Schnitt

vom r. inneren Augenwinkel längs der Nase, die Nasenflügel direkt umgreifend und an der r. Grenze des Filtrum endend — Haut und Weichteile geführt, die Weichteile mit dem Raspatorium abgelöst und nach aussen gezogen. Nun zeigt sich der r. Oberkiefer vollständig gelöst, so dass er mit einer Fasszange gefasst und unter geringer Mühe entfernt werden kann. Auch ein Teil des Gaumenfortsatzes des l. Oberkiefers ist bereits nekrotisch und lässt sich leicht entfernen. Die ganze Umgebung der Kiefer ist mit Granulationen bedeckt. Dieselben werden ausgekratzt. Die Schleimhaut des hart. Gaumens und das Zahnfleisch des linken Oberkiefers etwas angefrischt und durch einfache Naht zusammengezogen. Nun werden die Fistelöffnungen sorgfältig ausgekratzt und dann von ihnen, sowie von der Mundhöhle aus die Wunde mit Jodoformgaze austamponiert.

25. IX. Pat. wurde bisher mit der Schlundsonde ernährt, die Tamponade täglich gewechselt. Die Wunde ist geheilt. Die Nähte werden entfernt. Pat. schluckt jetzt ganz gut.

10. X. Nachdem die Wunde am Orbitalrand einige Zeit noch tamponiert worden, werden, da keine Sekretion nach aussen erfolgt, die Tampons entfernt, und schliesst sich darauf die Wunde schnell. Die Fistel unter dem Jochbein wird fernerhin noch durch regelmässige Ätzung und Tamponade offen gehalten, da man hier auf freiliegenden Knochen stösst.

Das Allgemeinbefinden der Pat. hat sich ganz erheblich gebessert. Die Fistel unter dem r. Jochbein hat sich sichtlich verkleinert. Man kommt auch nicht mehr so direkt auf den Knochen. Die Sekretion ist recht gering. — Die Wunde am unteren Augenlid ist immer mit

etwas Krusten bedeckt; das untere Augenlid selbst ist daher stark eingezogen und etwas nach aussen umgelegt.

23. X. Da eben Gefahr besteht, dass das Lid ganz herunter- und zurücksinkt, wird der Pat. noch eine plastische Operation in Vorschlag gebracht. — Im Mundinnern sieht man nirgends mehr Sekretion von Eiter. Die Schleimhaut, die über dem erkrankten Ast des Oberkiefers lag, ist stark aufgerollt, zeigt aber nirgends mehr eine Wundfläche.

10. XII. Die Fistel am rechten Jochbein secerniert gar nicht mehr, ist vollkommen geschlossen, tief eingezogen. Das rechte untere Augenlid immer noch nach aussen und in die Tiefe hineingezogen. Die Hautfläche schon etwas excoriiert. Die Nase ist bis auf die Hälfte des rechten Teiles ganz eingenommen von diesen stark roten schuppenden Knötchen.

Patientin befällt, als sie zur Vorbereitung der plastischen Operation 0,02 Morph. injiziert erhalten hat, eine starke Ohnmacht, so dass für heute von einem Eingriff abgesehen wird; es werden nur die Knötchen an der Nase mit dem Thermokauter intensiv verschorft. Nach Ablösung des Schorfs sind zahlreiche, kleine napfförmige Vertiefungen vorhanden.

20. XII. Die Nase hat im Ganzen ein wenig besseres Aussehen erhalten

2. I. Die lupösen Knoten an der Nase und der Wange werden mit dem scharfen Löffel ausgekratzt, darauf Ätzung mit dem Thermokauter. Der Ätzschorf trocknet ein, es wird kein Verband angelegt. An der rechten Seite der Nase wird ein längliches Stück der lupösen Partie mit dem Messer excidiert. Nachträgliche Verschorfung mit dem Thermokauter.

25. I. Die eingetrockneten Krusten haben sich allmählich abgestossen. Die Nase und die Nachbarschaft derselben erscheinen stark gerötet, ohne Knoten.

1. II. Da das Ektropium rechts sich immer mehr entwickelt und sehr starke Conjunctivitis besteht, wird in Chloroform-Narkose die stark eingezogene Hautfalte unter dem unteren Augenlid vollständig umschnitten, die Breite der dadurch entstandenen Hautinsel beträgt einige Centimeter. Von der oberen Incision aus wird darauf, indem der untere Bindehautsack mit dem Finger nach unten vorgedrängt wird, nach diesem in der ganzen Breite der Incision durchgestochen, das excidierte Hautstück wird darauf nach oben umgeschlagen, so dass so die äussere Haut in die Tiefe, und der untere Rand nach oben zu liegen kommt. Durch einige Nähte wird dieser Rand mit dem vorderen Rand der vorher angelegten Bindehautsackspalte vereinigt. Aus dem oberen Teil der Nase und aus der glabella wird ein länglicher Lappen excidiert, mit der Brücke an der rechten Nasenseite. Dieser Lappen wird nach unten und aussen gedreht und an Stelle der zuerst excidierten Hautfalte eingenäht. Der dadurch entstandene Substanzverlust wird durch Zusammenziehen beider Wundränder fast vollständig durch die Naht gedeckt. Nur oben an der rechten Nasenseite nach innen vom inneren Augenwinkel bleibt ein dreieckiger, ziemlich tiefer Spalt bestehen. — Antiseptischer Verband. Dauer der Operation 55 Minuten.

10. II. Überall an dem eingesetzten Lappen unter dem unteren Augenlid und an der Wunde nach der Glabella zu ist Heilung p. p. erfolgt; es können die Nähte entfernt werden. Der transplantierte Lappen sieht sehr gut aus. Der dreieckige Spalt füllt sich mit guten Granulationen. An der Aussenseite des Lappens quillt

bei Druck auf denselben ein Tropfen Eiter. Feuchter Verband mit Druck auf den Lappen.

24. II. Der kleine dreieckige Spalt ist vollständig vernarbt. Die kleine Fistel an der Aussenseite des Lappens hat sich geschlossen. Dagegen hat sich an der Innenseite eine stecknadelkopfgrosse Fistel gebildet, aus der sich täglich ein Tropfen dicken Eiters drücken lässt. Der Lappen ist hier etwas gewulstet, auf Druck schmerzhaft. Mit der Sonde dringt man von der Fistel nach aussen und etwas nach oben 3 cm in die Tiefe. Einlegen eines kleinen Tampons. Über Nacht feuchter Verband.

25. III. Die Sekretion der kleinen Fistel lässt nur sehr langsam nach.

17. IV. Die Sekretion der Fisteln in der Nähe des inneren Augenwinkels besteht fort. An der linken Wange und an der Nase haben sich wieder einige Knötchen gebildet, die mit dem scharfen Löffel in Narkose abgekratzt werden.

30. IV. (Status). Die Oberlippe stark eingezogen und zurückgesunken, so dass die Unterlippe weit über die Oberlippe hervorragt, gleichzeitig etwas nach innen gewendet, so dass von aussen vom Lippenrot nur an der linken Hälfte der Oberlippe noch ein schmaler Saum zu sehen ist. Die Gaumenplatte fehlt zum Teil und befindet sich an dieser Stelle ein längsovaler von der Mittellinie bis fast ans Ende des harten Gaumens reichender Defekt des Knochens auf der rechten Seite, der mit normaler Schleimhaut bedeckt ist. Der Processus alveolaris fehlt zum grössten Teil. Von den Zähnen des Oberkiefers stehen nur noch links 2 Mahlzähne. Die Nase ist noch ein bischen gerötet, zeigt beiderseits noch einige scharfrandige gerötete Knötchen. Am rechten Rand der

Nase, den rechten Nasenflügel umgreifend und in der Mittellinie die Oberlippe von oben nach unten durchsetzend eine gut geheilte glatte Narbe. Das rechte untere Augenlid ein klein wenig ectropioniert; an den Rändern des implantierten Plastiklappens oben und unten noch deutliche Wulstung; bei Druck auf denselben entleert sich aus einer am inneren Lappenende gelegenen Fistelöffnung ein Tropfen serös-eitriger Flüssigkeit. In der Mitte der rechten Wange am unteren Jochbeinrande eine ziemlich stark eingezogene auf dem Knochen adhärente Narbe; der Knochen fühlt sich an dieser Stelle etwas unregelmässig verdickt an.

Geheilt entlassen!

III. klinische Behandlung: 29. V. 97—11. XI. 97.

Anamnese: . . . Patientin sucht die Klinik wieder auf, weil sich am linken Oberkiefer Eiterung eingestellt hat.

Status: Das Aussehen der Patientin hat sich insofern schon sehr gebessert, als sie viel wohlgenährter und frischer aussieht wie bei der Entlassung.

An der Stelle des fehlenden Oberkiefers besteht immer noch starke Einsenkung, die sich am stärksten in der Gegend der rechten Oberlippenhälfte kenntlich macht, da dieselbe stark nach innen zurücktritt. Das rechte untere Augenlid liegt jetzt dem Bulbus wieder gut an und zeigt keine Spur von Ectropion. — Die linke Wange ist recht stark vorgewölbt. Man fühlt die Weichteile etwas geschwollen und verdickt. Die Hauptursache der Schwellung ist aber anscheinend durch Auftreibung des linken Oberkiefers bedingt, der auf Druck sehr empfindlich ist, am deutlichsten in der Übergangsfurche vom linken Nasenrücken auf die Wange und die angrenzenden Partien der Wange unter dem Jochbein. Bei Inspektion der Mundhöhle zeigt sich an Stelle des teilweise fehlenden rechten

Oberkiefers eine grosse nach oben weit hinaufreichende Höhle mit glatten Wandungen; an der linken Seite wölbt sich die Schleimhaut in der Übergangsfalte vom Alveolarfortsatz des Oberkiefers auf die Wange stark vor, und befindet sich annähernd in der Gegend des früheren linken Eckzahnes — die Zähne fehlen am linken Oberkiefer fast sämtlich — eine übelriechenden Eiter entleerende Fistel. Der Eiterabfluss wird stärker, wenn man die geschwollenen Partien drückt. Drüsenschwellungen am Halse fehlen.

Die Fistelöffnung an der linken Seite des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes wird durch eingelegten Jodoformgazestreifen, der täglich gewechselt wird, offen erhalten.

8. VIII. Die Fistelöffnung ist etwa bohnengross. Die Jodoformgazestreifen, welche täglich erneuert werden, sind mit Eiter bedeckt. An der linken Wangenseite, zwischen Nase und Auge, hat sich eine stärkere Vorwölbung gebildet von annähernd Haselnussgrösse, nicht scharf begrenzt, recht infiltriert und auf Druck schmerzhaft. Dieselbe macht keine weiteren Beschwerden.

19. VIII. Beim heutigen Verbandwechsel wird mit der Sonde eingegangen. Man kommt überall auf granulierenden, nirgends auf freiliegenden Knochen. Knochen nirgends verschieblich.

29. IX. Die Wunde wurde bis jetzt immer noch durch täglich gewechselte Jodoformgazestreifen offen erhalten. Die Sekretion ist vollkommen versiecht. Im Befinden hat sich nichts geändert.

Die Tamponade des langen Wundganges fällt weiterhin fort. Die Öffnung des Ganges zieht sich auch allmählich trichterartig ein. Es werden nur noch Mundspülungen angewendet.

Um dem Gesicht und namentlich der Oberlippe bessere Form zu geben, wird der Patientin von der

zahnärztlichen Poliklinik eine Prothese für den Oberkiefer angefertigt.

11. XI. 97. Pat. geheilt entlassen!

II. Dobmeier, Franziska.
25 J. Zündholzarbeiterin.
1. Klin. Behandlung:
23. VIII. — 27. IX. 96.

Anamnese: Eltern leben und sind gesund; 3 Geschwister starben im frühesten Kindesalter, Todesursache unbekannt; 2 Brüder leben und sind gesund. — Pat. selbst will früher stets gesund gewesen sein; sie hat zweimal geboren. Das eine Kind starb im Alter von 4 Wochen, das andere $^3/_4$ Jahre alt; Todesursache nicht bekannt.

Pat., die schon 12 Jahre lang in Phosphorzündholzfabriken thätig ist, bekam vor ungefähr 12 Wochen Zahnschmerzen und liess sich die 2 letzten Stockzähne des linken Unterkiefers ziehen. Zwei Tage darauf schwoll die linke Wange stark an. Pat. bekam starke Schmerzen und setzte auf den Rat des Arztes die Arbeit auf 14 Tage aus. Nach zweitägiger wieder aufgenommener Arbeit in der Fabrik wurden die Schmerzen und die Schwellung in der Wange wieder heftiger, und Pat. blieb von da ab bis jetzt zu Hause. Die Geschwulst ging nicht zurück. Der konsultierte Arzt machte hinter dem Ohr eine Incision und entleerte Eiter. Seit diesem Eingriff, der vor 5 Wochen statthatte, eiterte die Operationswunde ständig und sehr reichlich. Schmerzen sind seit dieser Zeit nicht wieder aufgetreten, doch ist Pat. stark abgemagert. Sie kommt zur weiteren Behandlung in hiesige Klinik.

Status:

Ziemlich kleine, schmächtig gebaute Person. Stark abgemagert. Brust schmal; mammae schlaff, klein. Im Gegensatz dazu ist die linke Gesichtshälfte sehr stark verdickt vom Jochbein abwärts, hauptsächlich am linken Unterkiefer, weiter bis auf die ganze linke Halsseite. Die Haut ist gespannt, derb infiltriert, schmutzigbraun in dieser Gegend. Zwischen Kieferwinkel und Sternocleido zieht sich eine hühnereigrosse Geschwulstmasse schräg nach unten und vorne. Die Haut in grösserer Ausdehnung dunkelrot glänzend. Gerade am Kieferwinkel besteht eine guterbsengrosse, schlaff granulierende Fistelöffnung. Die Geschwulst selbst ist fluktuierend. Bei Druck entleert sich aus der Fistel reichlicher Eiter. Dieselbe führt nach vorne und aufwärts, auf den in grösserer Ausdehnung rauhen horizontalen Kieferast. Der Mund kann nicht recht geöffnet werden; die Zahnreihen stehen knapp 1 cm auseinander. — Im Mundinnern sieht man ebenfalls die Weichteile sehr stark verdickt, vor allen Dingen ist aber der Kiefer selbst sehr erheblich aufgetrieben. Die Schleimhäute überall stark geschwollen, stark secernierend. Der Kopf ist nach vorn und etwas nach links gesenkt, dabei leicht nach rechts gedreht. Das Rückwärtsbeugen und Drehen aus dieser Stellung ist aktiv nicht möglich.

Die Lungen geben hinten und überall hellen Schall, vesiculäres Atmen; vorne ebenfalls heller Schall, Atmung vesiculär, untere Lungengrenze 12. Brustwirbel, gut verschieblich, Herz normal, kein E. u. Z.

Operation 8. IX.

Morph.-Inj. Leichte Chlor.-Nark. Zunächst Schnitt vom linken Unterkieferwinkel bis zum Kinn, gleich bis auf den Knochen. Derselbe wird mit dem Raspatorium

freigelegt, dabei bricht die Totenlade mehrfach ein; am Kieferwinkel ist zum grössten Teil gar keine vorhanden. Es wird der gelbliche abgestorbene Knochen dicht vor dem Kinn durchmeisselt und leicht im Zusammenhang mit dem grössten Teil der Lade exarticuliert. Da auch noch das ganze Mittelstück und der grösste Teil des rechten Kieferastes erkrankt erscheint, wird der Weichteilschnitt bis zur rechten Kiefermitte geführt, der Knochen ist hin und wieder von einer neuen Schale umgeben, grösstenteils aber nur mit leichten Osteophyten besetzt. Das Periost ist überall vollkommen gelöst. Es wird diese ganze Partie dicht vor dem Kieferwinkel abgemeisselt. Die Schleimhaut des Alveolarfortsatzes wird, soweit angängig, mit Catgut genäht; auch die äussere Wunde wird bis auf eine kleinere Spalte rechts und eine grössere am linken Kieferwinkel über einem starken Jodoformgazetampon genäht. Die Gelenkhöhle links. wird noch möglichst von den Knochenauflagerungen gesäubert, darauf ebenso tamponiert, die Zunge mit einem starken Faden gesichert. — Antiseptischer Kissenverband.

Pat. ist gleich nach der Operation sehr schwach, sieht deutlich verfallen aus, kann die Zunge gar nicht bewegen, auch jede Schluckbewegung ist unmöglich.

Die Temperatur steigt abends bereits auf 38, am nächsten Morgen 39. Nach Erneuerung des Verbandes ist das Schlucken etwas leichter. Die Temperatur sinkt im Lauf des Tages etwas ab. Pat. erholt sich sichtlich. Es stellt sich darauf etwas Hustenreiz ein, und Stechen unten rechts, hier leichte Schallverkürzung.

10. IX. Die Atmung etwas abgeschwächt, dabei scharf, hin und wieder feines Knistern. Temperatur in den nächsten Tagen normal.

21. IX. Temperatur stets normal. Allgemeinbefinden hat sich mehr gehoben, so dass Pat. bereits das Bett verlassen darf. Die Wunde hat sich erheblich verkleinert; rechts ist noch ein kleiner Wundspalt; links hat sich die Höhle auch beträchtlich verengert. Sekretion ist mässig. Communication mit der Mundhöhle besteht nirgends. Die Form des Gesichts ist gut erhalten, das Kinn nur wenig zurückgesunken, die linke Gesichtshälfte allerdings noch verdickt.

27. IX. (Stat. bei Abgang.)

Beide Wangen, die linke wie die rechte, etwas verdickt. Das Kinn nur sehr wenig zurückgezogen. An der rechten Seite eine geschlängelte 5 cm lange spaltförmig eingezogene Narbe, die in einer Ausdehnung von ca. 2 cm noch etwas granuliert. An der vorderen Seite des Sternocleido links 3 cm lange gut granulierende ebenfalls etwas eingezogene Wunde, $1^1/_2$ Finger breit unter dem Ansatz des linken Ohres beginnend verläuft nach vorn und unten schräg eine 5 cm lange Narbe, die sich in ihrer Mitte noch zu einer ca. 2 cm tiefen Wundhöhle vertieft. Dieselbe granuliert im ganzen gut, ist noch teilweise verschorft.

Der Mund kann gut geöffnet werden, nur kann der rechte Mundwinkel nicht ganz so gut herausgezogen werden wie der linke. Entlassen.

2. Klinische Behandlung:

1. II. — 23. II. 97.

Anamnese: Pat. bemerkt seit Ende November ein Geschwür auf der rechten Seite ihres Oberkiefers, das bis heute fortwährend Eiter entleere, ihr jedoch keinerlei Schmerzen oder sonstige Beschwerden verursache. Nur klagt sie über bestehenden fortwährenden starken Kopfschmerz. Die starke Anschwellung des Gesichts datiere

noch von der letzten Operation her. Ärztliche Hilfe hat Pat. bis heute nicht in Anspruch genommen.

Status:

Kleine schwächliche, nicht gerade leidend aussehende Frau.

Gesicht ziemlich stark verbreitert. Die Verbreiterung betrifft nur die Weichteile; die Wangen hängen beiderseits wulstig nach unten herab. Das Kinn ist ganz zurückgetreten. Der Mund schaut etwas nach unten. Fingerbreit unterhalb des linken Ohres beginnend verläuft bogenförmig nach vorne und rechts bis ungefähr in die Gegend des Unterkieferwinkels eine stark eingezogene strangförmige Narbe. Der ganze Unterkiefer bis auf den aufsteigenden rechten Ast ist entfernt. An seiner Stelle ist jedoch unterhalb der Narbe knochenharte Masse zu fühlen, die am Kinn ziemlich breit zurücktritt und scharfkantig zu fühlen ist. In der Gegend des linken Unterkieferwinkels ist sie beweglich, während sie rechts mit dem noch stehen gebliebenen aufsteigenden und kleinen Teil des horizontalen Asts fest verwachsen ist. Am rechten Unterkiefer steht noch der hinterste Backenzahn. — Beide Oberkiefer vorne verdickt, das Zahnfleisch über denselben geschwollen. Bei Druck auf dasselbe quillt oberhalb der Schneide- und Eckzähne zwischen Zahnfleisch und Zähnen Eiter hervor. Etwas oberhalb des linken und mittleren Schneidezahns eine dünne Fistel, durch die man auf den in geringer Ausdehnung entblössten Knochen stösst. Die Schneide- und Eckzähne sitzen ziemlich locker in den Alveolen. Die rechte Hälfte des harten Gaumens ist stark geschwollen und fühlt sich mässig hart an. Die seitlichen Partien der Oberkiefer sind nicht verdickt. Starker foetor ex ore. Der Mund kann sehr gut geöffnet werden.

Lunge und Herz normal.

K. E. — k. Z.

Die kleine Fistel oberhalb des linken Schneidezahnes wird mit der Sonde etwas erweitert. Fleissiges Ausspülen des Mundes mit Kal. permang.

6. II. Das Zahnfleisch über den Schneidezähnen des Oberkiefers wird von den Fisteln aus quer incidiert; es entleert sich etwas Eiter. Der Knochen liegt in geringer Ausdehnung frei. Weitere Ausspülungen des Mundes.

22. II. Eiterung minimal. Die Schneidezähne scheinen etwas fester zu sitzen.

23. II. Oberhalb der oberen Schneidezähne verläuft quer durch das Zahnfleisch eine etwas schmutzig belegte Wunde, in deren Tiefe man den in geringer Ausdehnung vom Periost entblössten Oberkiefer fühlt.

Patientin wird auf ihren Wunsch hin entlassen mit dem Auftrag, fleissig den Mund zu reinigen, die Arbeit in der Zündholzfabrik aufzugeben und sich in ca. drei Monaten wieder in der Klinik vorzustellen.

Sonstiger Befund wie bei der Aufnahme.

Der erste Fall ist typisch fast in jeder Beziehung. Am hervorstechendsten aber ist einmal die gänzlich fehlende Regeneration, was für den Oberkiefer, der höchstens nur mangelhaft regeneriert, charakteristisch ist, und ferner das Eintreten der Demarkation trotz der ursprünglichen Tendenz zum Weiterkriechen. Der Prozess am linken Oberkiefer hatte einen ganz besonders leichten Verlauf. Zwar glaube ich, dass hier schon, bevor die Patientin die Klinik aufgesucht hatte, eine, wenn auch geringe, Sequestration erfolgt war, sonst würde doch wohl die Eiterung nicht so ohne weiteres nachgelassen haben; oder aber der Prozess war noch nicht dem Ende nahe. Schliesslich gibt die Komplikation mit

Lupus noch besonders zu denken; entweder kann hier ein seltener Zufall mitgespielt haben, oder wir müssen uns diese Erscheinung nach der Theorie des Engländers Stockman erklären.

Auch der zweite Fall ist ziemlich typisch. Die Demarkation am Unterkiefer nach solcher Ausdehnung ist nichts Ungewöhnliches, ebenso wenig die Schwäche der ersten Anlage der Knochenlade. Dass sich diese schliesslich noch so gut entwickelte und mit dem Kieferstumpf fest verband, auch das ist kein ausserordentliches Vorkommnis für den Regenerationsverlauf bei Unterkiefernekrose. Als eine seltene Ausnahme dagegen gilt die Erkrankung auch des Oberkiefers. Das Leiden schien hier allerdings sich nicht besonders schwer entwickeln zu wollen, wenn wir in dem Nachlassen der Eiterung eine Neigung zur Heilung erblicken wollen (etwa im Sinne von Schulthess-Rechbergs). Vielleicht aber beschloss erst eine Sequester-Ablösung später noch den Prozess endgiltig.

Dass nun solche schwere Erkrankungen, die früher immer nur als die Folge eines primitiven oder nachlässigen Fabrikbetriebes galten, zu einer Zeit noch auftraten, in der die Industrie wie die Fabrik-Hygiene schon so hoch entwickelt war, in der selbst gesetzliche Bestimmungen bereits existierten, welche das Leben und die Gesundheit der Arbeiter schützen wollten und — sollten, musste auffallen. Es lag daher in der Natur der Dinge, die Ursachen zu eruieren. Wo aber sind diese, da doch die Phosphornekrose eine Gewerbe-Krankheit ist, anders zu suchen als an dem Orte der Arbeit, — in unserem Falle in der Fabrik?

Beide Patientinnen haben zuletzt und längere Zeit in der Eichstädter Zündholzfabrik gearbeitet. Ich unterzog

daher dieselbe einer Besichtigung. Ihre Beschreibung lasse ich hier folgen:

Die Fabrikanlagen befinden sich in der Vorstadt, ca. 2 Kilometer von der äusseren Grenze der inneren Stadt entfernt. Auf dem gleichen Areal stehen die Gebäulichkeiten für die Phosphorzündhölzerfabrikation, für die der Schwedenhölzer, von Stiefelwichse, für die Holzschneiderei u. dgl.; sie sind erst vor wenigen Jahren errichtet worden und leicht aus Ziegelsteinen gebaut. Das Gebäude, in dem die Phosphorzündhölzer verfertigt werden, bildet den nördlichen Teil des ganzen Komplexes und lehnt sich mit der Nordwand an einen etwa 30 Meter hohen Hügel an. An der Südseite des Hauses gelangt man durch drei Thüren unmittelbar in drei Fabrikräume, die, wie alle anderen, zur ebenen Erde gelegen sind. Die mittlere führt in den Einlegesaal. Bei seinem Betreten fällt schon ein penetranter, aber immer noch erträglicher Phosphorgeruch auf. Der Saal ist 4 Meter hoch, die Decke nicht gewölbt, seine Länge etwa 10 bis 11, die Breite ca. $7^1/_2$ Meter. Zu beiden Seiten der stets offenen südlichen Thüre sind in einer Höhe von 3 Meter je ein Fenster, von denen ich das eine geöffnet fand. An den Längswänden stehen vier Maschinen, die durch je einen 20—25 Jahre alten Arbeiter versehen werden, und zum Einlegen der Hölzer in die Rahmen dienen. Am Ende der Ostwand befindet sich eine Thüre nach dem Packraum, die stets geschlossen sein „soll“; ihr gegenüber eine zweite Thüre, die beständig offen bleiben muss; sie führt in den Tunkraum. Durch sie schiebt dorthin ein 15jähriger Bursche immer die Karren mit den eingelegten Rahmen (20—30 Stück). Tritt man in den Tunksaal, so prallt man unwillkürlich zurück, und der Besucher glaubt schon, konzentrierte Dämpfe

einzuatmen; aber die einzelnen Wolken, welche sich über der Tunkmaschine und von der bereit stehenden Phosphormasse aus gegen die Saalatmosphäre abzeichnen, überzeugen ihn bald, dass es nur die „normale“ Luft dieses Raumes ist, die seine Atmungsorgane zum Husten reizt. Die Bezeichnung „Tunk“-Saal ist eigentlich nur nominell, denn ausser dem einzigen Tunker arbeiten noch je ein Mann an der Schwefelpfanne und an der Maschine zum Abtüllen der fertigen Hölzer in flache Kästen, während zwei 14—15jährige Burschen die Karren nach dem Trockenraum und wieder zurückschieben oder sonst Handlangerdienste verrichten. Der Saal ist ca. 5 Meter hoch (nach Angabe!), flach gewölbt und zeigt in der Mitte der Decke eine 30 cm im Durchmesser grosse Ventilöffnung mit Klappe. An der etwa 12 Meter langen Westseite steht der Schwefelherd, der angeblich schon durch den anliegenden warmen Kamin genügend „geheizt“ wird; auf ihm die Schwefelpfanne, gerade gross zur Aufnahme eines Rahmens, mit immer flüssig erhaltener Schwefelmasse. Rechts und links von ihm, aber in sehr beträchtlicher Höhe zwei, resp. ein Fenster, die geöffnet bleiben „sollen“, und über ihnen, an die Decke grenzend, zwei etwa 30 qcm grosse Löcher in der Wand; in gleicher Höhe an der Nordwand sehen wir zwei 30 : 40 cm grosse Öffnungen mit Jalousien. Die Maschine zum Tunken der Hölzer in den Phosphor steht an der Ostseite. Sie ist neuerer Konstruktion und scheint erst vor kurzem angeschafft zu sein: Eine viereckige seichte Pfanne, etwas breiter als die Rahmen, enthält die durch Zuströmung heissen Dampfes flüssig erhaltene Phosphormasse; sie versieht eine über ihr liegende Walze bei deren Drehung immer mit einer dünnen Schichte; darüber bemerken wir noch eine Walze, welche den

zwischen beide eingeschobenen Rahmen mit den vorstehenden Hölzern auf die untere drückt. Auf diese Weise werden diese rasch und vollkommen genug mit Phosphorköpfchen versehen. Der zugeleitete Dampf, welcher die Masse in der richtigen Konsistenz zu erhalten hat, führt zugleich einen Teil der Phosphordämpfe durch ein Abzugsrohr wieder mit ab; die noch immer in ziemlichem Grade entströmenden Dämpfe „sollen nächstens“ durch eine auch über dem vorderen Teil der Pfanne und den Walzen anzubringende Klappe mit Abzugsöffnung und Verbindung mit dem Kamin noch vollständig eliminiert werden; es blieb dann lediglich noch eine schmale Öffnung zum Einschieben des Rahmens. Die gleiche Einrichtung soll auch bei dem Schwefelherd getroffen werden. Es stehen natürlich beständig mehrere Karren umher, teils mit feuchten Rahmen, bis eben ein solcher damit beladen und abgefahren ist, oder mit schon getrockneten, die dann an der Abfüllmaschine versorgt werden. Zu beiden Seiten der Tunkmaschine gelangt man durch zwei beständig weit offene Thüren in die beiden dunkeln Trockenräume. Der Flügel der einen (rechts) ist zugleich zu einer Art „Abzugskamin“ mit verwendet; er bildet die eine Seitenwand, während die andere durch ein paar undicht zusammengefügte Bretter gebildet wird; an der Seite des Zuschauers ist er in seiner ganzen Breite weit offen. Über dem ganzen ruht ein ebenfalls aus Brettern roh gezimmertes schiefes Dach, durch das ein Rohr in einen Schlot führt. In diesem „Verschlag“ steht in warmem Wasserbad ein Kübel mit dampfendem Phosphorbrei. Würde nun derselbe dicht unterhalb des Abzugsrohres stehen und nicht über $^1/_2$ Meter davon entfernt sein, wie es hier der Fall ist, so würde die „sinnreiche“ Einrichtung trotz ihrer primitiven Form

doch noch ihren Zweck fast vollkommen erfüllen. Ihrem Aussehen nach musste sie aus jüngster Zeit stammen, während der Besitzer ihre Herstellung schon in die Zeit der Errichtung der Fabrik zurückversetzte. Die südliche Thüre, welche auch stets offen gehalten wird, verbindet den Tunksaal mit dem Schmelzraum, in dem die Masse zubereitet wird. Dieser ist eigentlich nicht fest abgeschlossen, sondern nur durch eine 2—2½ Meter hohe Bretterwand von einem grösseren Nebenraum getrennt. In demselben steht eine grössere Maschine zur Anfertigung und zum Bestreichen der Schwedenschachteln mit der Reibmasse. Da sie nur alle paar Tage läuft, ist für die Zeit ausser ihres Betriebes die zu ihr führende Thüre versperrt. Es ist also ursprünglich ein Saal, dessen Grösse 8 : 6 : 8 Meter beträgt; Höhe 4—5 Meter. Von ihm aus gelangt man direkt ins Freie. Auf der linken Seite der stets offen bleibenden Thüre ein Fenster, darüber eine 30—40 cm grosse Öffnung mit Jalousie. An dieser Wand steht der halbmannshohe eiserne Mischkessel; er ist neuerer Konstruktion, hermetisch verschlossen; die Phosphordämpfe werden wahrscheinlich durch den zugeleiteten warmen Wasserdampf wieder mit abgeführt. An der Westwand stehen auf dem Fussboden drei etwa 1 Fuss hohe und im Durchmesser 1½ Fuss weite Holzkübel mit defekten Holzdeckeln bedeckt; sie enthalten die im Vorrat bereitete schon zu einem zähen Teig erstarrte Phosphormasse, aus der die Dämpfe sichtbar aufsteigen. Hinter ihnen und teilweise durch sie bedeckt sind, vom Boden ausgehend, vier kleine Lücken in der Mauer von ca. ½ Fuss Durchmesser. Am oberen Ende derselben Wand zwei weitere Öffnungen, 30 : 40 cm gross und mit Jalousien versehen.

Die Trockenräume bleiben, wie ich schon oben sagte,

nie ausser Verbindung mit dem Tunksaal, so dass die roh und undicht gezimmerten Thürflügel illusorisch erscheinen; daher die Verwendung des einen von ihnen zu der Abzugsvorrichtung. Der Vorteil, für das Trocknen der Hölzer einen eigenen Raum zu haben, wird so natürlich teilweise aufgehoben. Sie sind beide gleich gross (ca. $7^1/_2 : 3$ Meter, Höhe 3 Meter) und angeblich rings mit massiven Backsteinmauern abgeschlossen. Ihr Licht erhalten sie durch die zu- und abführenden Thüröffnungen. Die Decke ist leicht gewölbt und hat in ihrer Mitte eine Ventilationsöffnung gleich der im Tunkraum. Die eine Trockenkammer ist heizbar; an ihrer einen Längswand steht ein Ofen, an der anderen sowie an beiden Längswänden der zweiten Kammer stehen 15—18 mit Rahmen beladene Karren. Durch die Ostwand führen zwei ebenfalls immer geöffnete Thüren in den alten Packraum. Derselbe diente noch bis vor nicht langer Zeit (vergangenen Winter!) seiner alten Bestimmung und enthielt in seiner früheren Grösse (ca. $7^1/_2 : 10$ Meter) 15—16 Arbeiterinnen. Höhe 5 Meter, Decke leicht gewölbt, ohne Ventilationsöffnung. Die Nordwand hat zwei hochstehende Fenster, über ihnen eine 30/40 cm grosse Lücke mit Jalousie, zu beiden Seiten dieser je eine kleinere Öffnung. Der jetzt nur 6 Meter lange Raum ist gegenwärtig Aufbewahrungsraum für überzählige Karren und anderes Material und Geräte. Die Südwand enthält zwei häufig offengehaltene Thüren nach dem neuen Packraum, zwischen ihnen ein schräg gebauter, roh gezimmerter Luft- (und Licht-) schacht von vielleicht $^1/_3$—$^1/_2$ Meter Durchmesser. Seinem Aussehen nach ist auch er ganz neu errichtet. Die Grösse des Saales beträgt 11 : 8 Meter, die Höhe 5 Meter, die leicht gewölbte Decke hat eine Ventilationsöffnung von der oben beschriebenen Konstruktion. Fenster

sind an der Westwand eines, an der Ost- und Südwand je zwei; diese enthält auch die nach dem Freien mündende Thüre. Als ich kam, waren sämtliche Fenster und Thüren geschlossen bis auf die zum alten Packraum, durch welche beständig das zum Verpacken bereite Material gefahren wird. In der Mitte steht ein grosser eiserner Ofen, dessen Rauchrohr durch den halben Saal läuft; im Winter sollen die Arbeitsplätze rings um diesen Ofen sein. Ich fand die Arbeiterinnen an langen Tischen an beiden Längswänden vor, mit Abzählen und Verpacken beschäftigt. Mehrere Karren mit Kästen standen bereit zum Aufarbeiten. An der Ostwand hinter den Arbeitstischen bemerkte ich 3 einfach aus Brettern gezimmerte und gleichmässig verteilte Luftschächte (alias Ventilationsschläuche); sie sind etwas über mannshoch, nicht ganz 1 Fuss weit und münden unten durch die Mauer aus und oben unter einem im Winkel von 45° schräg angebrachten Deckel. Sie wurden erst — wie ich ganz zufällig erfuhr — vierzehn Tage vorher errichtet. Am Südende der Westwand ist ein ebensolcher von ca. $^5/_4$ Fuss Durchmesser; die Konstruktion ist die gleiche, nur scheint er schon etwas länger zu bestehen. Die Atmosphäre im Packsaal ist aber trotz dieser mit den Dämpfen stark geschwängert.

Neben ihm finden wir den Wasch- und Essraum vor, die „originellste“ Einrichtung der ganzen Fabrik. Er ist 7 (oder 8) : ca. 6 Meter gross. Eine offene Thüre in der Ostwand führt ins Freie, neben ihr ein geschlossenes Fenster. An der Südwand hängt in Manneshöhe ein Wasserfässchen, das vordem schon anderen Zwecken gedient haben mag; mit ihm steht eine parallel zur Wand laufende fingerdicke, an beiden Enden geschlossene Zinkblechröhre von vielleicht $1^1/_2$ Meter Länge in Verbindung, welche

ca. 7 kleine Ausflusshähne trägt. Zum Auffangen des abfliessenden Waschwassers dient eine unter den Hähnen angebrachte ca. 2 Meter lange Dachrinne. Dies die „Waschvorrichtung", der man übrigens nicht anmerkte, dass sie lebhaft benutzt wurde! Aber auch für die Mundreinigung der zwei Dutzend Arbeiter und Arbeiterinnen ist gesorgt: Auf einem Schrank, in fast unerreichbarer Höhe, steht ein bestaubtes, trüb angelaufenes, halb zerbrochenes Halb-Literglas; daneben ein Gläschen mit gelöstem Kal. permang., das wohl auch nicht immer da gestanden haben mag. — In diesem Zimmer nun wurden auch die Mahlzeiten eingenommen, morgens 8--½9 Uhr, mittags 11—12 Uhr, nachmittags 3—½4 Uhr. Jetzt allerdings soll die Bestimmung dieses Raumes geändert werden, und es sind schon einige kleine Schränke errichtet, in denen die Arbeiterinnen ihre Arbeitsschürzen zurückzulassen haben.

Der Lagerraum bildet die letzte Räumlichkeit dieses Gebäudes; er hat eine Länge von 8—9 und eine Breite von ca. 6 Meter; seine Höhe beträgt 3 Meter. Die Ostwand enthält eine Thüre und ein Fenster, beide geschlossen. Keine Ventilationsöffnung. Atmosphäre schlecht. Angeblich hält sich nie Jemand hier länger auf.

Aus der obenstehenden Schilderung mag vielleicht schon hervorgehen, dass hier thatsächlich Zustände herrschten, wie sie seit vielen Jahren bereits nicht mehr existieren sollten. Da aber durch Gegensätze solche Mängel nur um so schärfer sich abzeichnen, will ich versuchen, ehe ich sie noch einzeln hervorhebe, eine, wenn ich so sagen darf: Normal-Fabrik zu beschreiben.

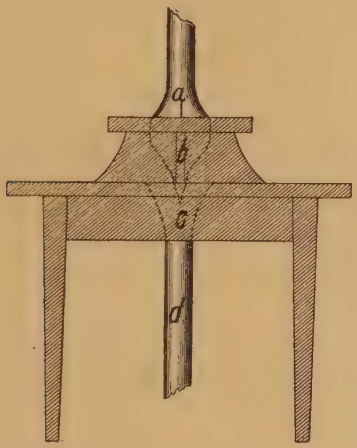
Für eine solche Fabrikanlage ist vor allem eine freie Lage massgebend, in der Luft und Licht freien Zutritt haben können. Sie muss ausser dem Bereich anderer

Fabriken und menschlicher Wohnungen sein, ihre Bauart leicht und luftig, aus einfachen Ziegeln. Das, resp. die Gebäude haben nur ein Stockwerk, zu ebener Erde, und fassen in ihrer Schmalseite nur einen durchgehenden Raum; an beiden Längswänden sind grosse, hohe Fenster in möglichst grosser Anzahl angebracht. Unter Berücksichtigung des Geldpunktes, der bei dieser nicht mehr lohnenden Industrie viel mitspricht, muss nun auch die Einteilung derart getroffen werden, dass sie den hygienischen Anforderungen genügt. Dies kann aber durchgeführt werden, wenn nur vor allem zwei Grundprinzipien beobachtet werden: 1. Die gefährlichen Beschäftigungsarten von den weniger schädlichen strenge zu trennen und 2. die ursprüngliche Bestimmung der einzelnen Räume nicht mehr willkürlich zu ändern. Während nun Vorschläge von massgebenden Autoren, ja selbst gesetzliche Bestimmungen dahin lauten, dass für das Geschäft der Zubereitung der Masse, des Tunkens, des Trocknens, der Verpackung und für die Lagerung eigene Räume geschaffen werden müssen, schlägt Rosenthal[30]) nur 3 Räume vor, nämlich einen als Schmelz- und Tunkraum, einen zweiten zum Trocknen und Verpacken und einen dritten als Lagerraum. Und auch eine solche Einteilung wäre möglich, ohne gegen das Gesetz zu handeln. Denn dieses hatte doch vor allem den Zweck, die Gefahren zu vermindern. Da man aber in der damaligen Zeit (1857)[31]) in der Hygiene noch nicht so weit fortgeschritten war wie jetzt, so glaubte man durch das scharfe Scheiden aller einzelnen Beschäftigungsarten am meisten auszurichten. Wenn nun aber heute durch gute Ventilation eine so peinliche, umständliche und auch kostspielige Trennung zum Teil ersetzt werden kann, so kann man auch ungefähr gleichschädliche Beschäftigungsarten

oder solche, deren Gefahren sich nur wenig unterscheiden, vereinigen; man erfüllt dann damit zwar nicht den toten Buchstaben des Gesetzes, handelt aber doch vollkommen im Sinne dieses und — vielleicht mit besserem Erfolge als im ersteren Falle. Einen solchen Standpunkt wenigstens verraten die Vorschläge Rosenthals. — Ganz abgesehen nun davon, wie viel Räumlichkeiten es sind, — eine jede muss 5 Meter hoch sein, die Decke ausreichend gewölbt (ca. $^1/_4$ oder $^1/_3$ Meter Tiefendurchmesser); eine jede muss so viel Luftraum fassen, dass auf den einzelnen Arbeiter mindestens 10 cbm kommen (Haeckel p. 83); es darf also später auf keinen Fall die Maximalzahl der Arbeiter, für die der Raum bestimmt ist, überschritten werden. Eine weitere Hauptbedingung ist eine gute und ausreichende Ventilation. Es genügt selbstredend nicht die natürliche Ventilation, wenngleich schon Etwas damit geholfen ist, wenn z. B. die Arbeitsplätze an den offenen Fenstern sind, und beständig starker Luftzug herrscht. Es muss vielmehr eine künstliche Ventilationseinrichtung bestehen, da es sich nicht allein um den Ersatz der schlechten Fabrikluft handelt, was man mit der ersteren gerade noch erreicht, sondern darum, direkt existierende Schädlichkeiten von ihrem Entstehungsort aus zu beseitigen, in unserem Falle: die Phosphordämpfe an ihrer Quelle in möglichst kurzer Zeit auf möglichst kurzem Wege abzuführen, ehe sie sich noch im Arbeitsraume verbreiten können. So will Rosenthal das Bereiten der Masse wie das Tunken, die beide gut in einem Raum vereinigt sein können, unter Abzugskapellen vorgenommen wissen, etwa nach dem Muster der chemischen Laboratorien, so dass z. B. für jede Tunkplatte und für den, resp. jeden Mischkessel eine eigene Abzugsöffnung wirkt, welche in den Ventilations-

schlot mündet; das Einströmen neuer Luft aber ermöglichen Öffnungen in der Decke des Saales: Die frische Luft streicht über den Arbeiter hin nach der Abzugsöffnung und führt so direkt die schädlichen Dünste weg (R.). Es ist nun eine Frage, ob Maschinen, wie ich sie in Eichstädt zum Mischen und Tunken angetroffen habe, genügen, wenn sie entsprechend vervollkommnet sind so, wie die erstere jetzt verbessert sein mag? Ich glaube doch, dass diese selbst noch unter eine solche Abzugsvorrichtung zu bringen sind, da der sonst hermetische Verschluss beim Nachsehen und Untersuchen des Breies, bei dem Einschieben des Rahmens für die, wenn auch nur kurz dauernde, kleine Manipulation nicht mehr wirkt. Die Vorrichtung aber für die Tunkmaschine, resp. den Tunkplatz muss noch so modifiziert sein, dass der frisch getunkte Rahmen unmittelbar von ihr in eine zweite, in den Abzugskasten, in dem der bereit stehende Karren sich befindet, gebracht werden kann. Und wie dieser, so muss jeder beladene Karren, mag er frisch getunkte oder getrocknete Rahmen tragen, der nicht sofort abgeschoben wird, derartig ventiliert werden. Ferner ist jede vorrätige Masse — erstarrt oder als Brei — in einem hermetisch verschlossenen eisernen Gefäss und im Abzugskasten verwahrt. — Was die Bereitung des Phosphorteiges selbst anlangt, so darf ich nicht unerwähnt lassen, dass bereits seit dem Jahre 1857 das Gesetz vorschreibt, dieselben nicht mehr mit tierischem Leim zu mischen; es soll vielmehr arabischer Gummi oder Traganth dazu verwendet werden, was eben den Vorteil hat, dass kalt und somit unter geringerer Dampfentwickelung gearbeitet werden kann. Ausserdem könnte man auch die englische Methode anwenden, die ich am Anfang meiner Arbeit erwähnte.

Ein zweiter Saal sei also bestimmt zum Trocknen und Verpacken. Letzteres geschieht an einem langen Tisch in der Mitte desselben, in der Tischplatte ist an jedem Platz eine Abzugsöffnung angebracht (R.). Dies kann ich mir aber nur so vorstellen, dass vielleicht diese Abzugsöffnung mit einem dichten Drahtnetz bedeckt ist, so dass darauf selbst die Arbeit verrichtet werden kann, die keinen grossen Raum in Anspruch nimmt; oder die



a Obere Leitung. b Abzugsöffnung für obere Leitung. c Abzugsöffnung für untere Leitung. d Untere Leitung. Durchschnitt zweier Arbeitsplätze im Packraum.

Person arbeitet an einem zum Teil [etwa drittels] (und eventuell mit Glasplatte) gedeckten Platz, von dem das Abzugsrohr für eine obere oder untere Leitung mit seiner vielleicht verschliessbaren Mündung ausgeht; auf diese Weise können die Plätze gegenüber eingenommen werden (siehe die Figur). Die Karren mit den zum Abzählen der Hölzer bereiten Rahmen oder Kästen (Eichstädt) stehen aber auch wieder unter Abzügen, und die Arbeiterin hat stets

nur einen Rahmen zur Aufarbeitung an ihrem Platze bereit zu halten. Solche Abzugskästen können dann zur grösseren Bequemlichkeit neben dem Platze der Person stehen, die mit dem Abzählen beschäftigt ist und an die Leitung des Tisches angeschlossen sein, eventuell am oberen und unteren Ende desselben. Ventilationsöffnungen an der Decke dürfen natürlich auch in diesem Saale nicht fehlen. Die Karren, welche ihre Hölzer zum Trocknen führen, erhalten ihre Plätze an der Wand, wo sie — vielleicht zu mehreren — in Abzugskästen stehen. Eine wirklich ideale Einrichtung dieser Art weist eine Antwerpener Fabrik auf (Hirt II, p. 115)[31]; hier ist Eintauch- und Trockenraum vereinigt: . . . „An den beiden Längsseiten sind die Trockenkästen, 18 an der Zahl, jeder 1,80 Meter breit, 3 Meter tief, 2,50 Meter hoch, angebracht. Sie stehen mit dem Ventilationskanale (der hier unterirdisch läuft) durch drei Oeffnungen in der Nähe des Bodens in Verbindung und erhalten ihre Luft von aussen durch Essen, die über das Dach hinaus münden. Die Erwärmung geschieht durch drei unter dem Fussboden angebrachte Dampfrohre, die nach Bedürfnis durch Zuglöcher, die von aussen zu regulieren sind, frei gelegt werden können. Auch die Aspiration kann willkürlich geregelt werden. Längs jeder Reihe von Trockenkästen läuft ein kleiner Schienenstrang, der vom Schmelzraum aus bis zum Expeditionslokale führt. Ein kleiner Eisenkarren nimmt die fertige Zündmasse auf und bringt sie nacheinander vor die Trockenkästen; bei jeder Haltestelle führt eine in den Boden angebrachte Aspirationsöffnung die Phosphordämpfe dem grossen Kanale zu. — Das Eintauchen geht ungemein rasch vor sich; sofort werden die Rahmen in die Trockenkästen gebracht und die eisernen Thüren hermetisch geschlossen . . .“ Da

nun einerseits eine solche Einrichtung mit enormen Kosten verknüpft ist, sich also nur für ganz grosse Betriebe und nicht für unsere kleinen Fabriken eignet und andererseits die Trockenstellen an den Wänden nach R.'s Rat sich praktisch nicht so bewähren, weil bisher das Trocknen dem Luftstrom überlassen ist, möchte ich doch eigene Trockenkammern empfehlen. Dieselben können dann — und dies nicht überflüssigerweise — feuerfest gebaut sein; ihre Erwärmung aber geschieht auf die Weise, wie sie § 5 des Ministerial-Erlasses vom 29. Oktober 1857 vorschreibt: „. . . die durch den Ofen im Kellergewölbe erwärmte Luft ist in den Trockenraum durch eine im Boden desselben angebrachte Öffnung mittelst Aufziehen eines eisernen Schiebers einzulassen und durch Verschliessen desselben sogleich wieder abzusperren. Nach vollendetem Trocknen wird die warme, mit Phosphordämpfen erfüllte Luft dieses Raumes durch mehrere unten im Schornstein angebrachte Öffnungen in diesen wieder abgeführt. . . .“ Dabei müssen natürlich Ventilationsöffnungen in der Decke, die von aussen zu öffnen und zu schliessen sind, mitwirken. Vielleicht aber genügt schon die gleichmässige Wärme, welche durch den anliegenden Schornstein dem Trockenraum mitgeteilt wird. Beleuchtet kann die Kammer durch Oberlicht werden. Die Thüren müssen aus Eisen sein und absolut dicht schliessen.

Der dritte resp. vierte Raum wäre der Lagerraum. Für diesen genügt wohl die einfache Ventilation: Einige Öffnungen in der Decke und stets offen gehaltene Fenster, über diesen eventuell weitere Ventilationsöffnungen. Da er kein längerer Aufenthaltsort für die Arbeiter ist, kann diese Massregel auch im Winter beobachtet werden. Rosenthal empfiehlt noch das Anbringen einer besonderen

Vorrichtung zum Herausholen der Pakete. Ob bereits eine solche existiert, konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Die vielen Abzugsöffnungen in den verschiedenen Räumen münden nun in Ventilationsrohre, die vielleicht als obere Leitung mit einem grösseren Rohre, etwa in halber Saalhöhe in Verbindung stehen, und dies führt schliesslich in den Ventilationsschlot oder — und das mag die wirksamere Einrichtung sein — die Ventilationsrohre sind mit einem unterirdischen Ventilationskanal in Verbindung, der etwa entlang der Längswand des Gebäudes läuft und in den grossen Ventilationsschlot mündet. Dieser — als Lockkamin gebaut — ist etwa in der Mitte des Gebäudes errichtet, sich vielleicht der Längswand anlehnend — wo eben die Trockenkammer ist, um dieser durch seine Feuerung die erforderliche Wärme mitzuteilen. — Die Heizung der Räumlichkeiten kann entweder Centralheizung sein, in welchem Falle die Feuerung des Lockkamins unter entsprechenden Modifikationen verwertet werden mag, oder kann durch rationelle Öfen, die eine gleichmässige Wärme zu verbreiten im stande sind, geschehen, wie durch Massenöfen (schwedische oder russische) oder durch Meidingersche Öfen. Nur dürfen die Öfen den Arbeitsplätzen nicht zu nahe stehen, um durch die direkt ausgestrahlte Wärme nicht eine noch lebhaftere Dampfentwickelung am Arbeitsmaterial als sie schon durch die gewöhnliche Zimmertemperatur verursacht wird, hervorzurufen.

Alle Räumlichkeiten haben mindestens eine Thüre, die direkt ins Freie führt, und die Thüren, welche die verschiedenen Räume verbindet, sind nach Möglichkeit geschlossen zu halten. Denn ich glaube, durch die stets offenen Thüren von einem Saal in den anderen kann der Luftstrom derart verändert werden, dass sich schliesslich

doch ein Teil der Dämpfe mit der Atmungsluft mischt. Dies kann aber vermieden werden, ohne andererseits den Verkehr der Karren z. B. durch das zeitraubende Thürenschliessen zu hemmen, wenn man Thüren errichtet, die entweder als Schiebethüren auf Rädern laufen oder federnd selbst einspringen, wie sie jetzt vielfach in grossen Sälen und öffentlichen Lokalen gebräuchlich sind; auch solche Thüren können gut schliessend angebracht werden.

Auf keinen Fall darf eine der Räumlichkeiten des Gebäudes, in dem der Phosphor selbst verarbeitet oder das fertige Produkt aufbewahrt wird, direkt mit irgend einem Raume in Verbindung stehen, der nicht solchen Zwecken dient, selbst nicht mit dem Wasch- und Ankleideraum. Ist dieser aber angebaut, so muss er seinen eigenen Eingang haben, wenn nicht, kann er mit dem Fabrikgebäude durch einen gedeckten Weg, der lediglich vor Regen schützen soll, in Verbindung stehen. Der Ankleideraum selbst hat ebenfalls ventiliert zu sein, wenn auch nur durch Ventilationsöffnungen in der Decke und an den Seitenwänden; die stets geöffneten Fenster können den Luftwechsel unterstützen. Für jede Person ist ein Schrank vorhanden, in dem die Kleider (bei den Frauen die Oberkleider), welche unterwegs und zu Hause getragen werden, während der Arbeit aufbewahrt werden. Der Arbeitsanzug muss beim Verlassen der Fabrik frei an Nägeln aufgehangen werden, eventuell mit einer Nummer versehen; er darf aber nicht im Schranke Aufnahme finden. Ein Oberanzug (über den anderen), wie ihn Haeckel empfiehlt, schützt gegen die Imprägnierung mit den Dämpfen meiner Anschauung nach nicht. Selbstverständlich ist das Zimmer für beide Geschlechter getrennt. Jeder Arbeiter besitzt ein Glas und ständig eine

Lösung von Kali permang. oder Thymol oder dergleichen, die ebenfalls im Schranke verwahrt werden. Die Waschvorrichtung ist durch ein Reservoir oder durch die Wasserleitung gespeist; das Halten von Krügen oder Wassereimern aber ist zu verwerfen, weil durch solche Unbequemlichkeiten am ersten die absolut nötige Massregel einer regelmässigen Reinigung vernachlässigt werden kann. Für jede einzelne, höchstens für zwei Personen muss ausser dem noch nötigen und von der Fabrik gestellten Waschmaterial eine Waschschüssel vorhanden sein, die eventuell in eine Tischplatte eingelassen und mit Abflusshahn versehen ist. Ist letzteres nicht der Fall, so müssen mehrere Ausgüsse angebracht sein.

Streng getrennt von diesen Räumen, ja von dem ganzen Gebäude, stehen die anderen Gebäulichkeiten, die ausser anderen Zwecken auch dem Zurichten, Einlegen und Schwefeln der Hölzer dienen mögen. Die Anordnung dieser Beschäftigungsarten nach ihren Räumen kann ganz nach dem Belieben des Besitzers getroffen werden. Da selbst das Schwefeln nicht schädlich, sondern nur lästig wirkt, braucht auch dieses Geschäft nicht ganz isoliert verrichtet werden, wenn auch der Schwefelherd eine Ventilationseinrichtung besitzt; dieser kommt dann das Feuer des Herdes gut zustatten. Die Verbindung zwischen dem ersten Gebäude und demjenigen, in welchem die Zündhölzer vorbereitet werden, kann durch einen gedeckten Weg, auf dem auf Schienen die Karren fahren, hergestellt werden. Was aber die Karren noch betrifft, so sollen diejenigen, welche nur geschwefelte Hölzer tragen, strenge von denen geschieden werden, die in den Tunk- und anderen Räumen verwendet werden. Sind die ersteren abgeladen, so müssen sie sofort zurückgebracht werden. Eine Verwechslung kann durch verschiedenen

Anstrich, Numerierung oder verschiedene Bauart verhütet werden.

Vergleichen wir nun die Einrichtung dieser Normalfabrik mit derjenigen des Eichstädter Etablissements, so stossen wir hier von Schritt zu Schritt auf Zustände, die alle die Schädlichkeiten vollauf zur Wirkung kommen liessen, welche man anderwärts schon seit vielen Jahren so ängstlich zu vermeiden suchte. Inwieweit nun damit den wirklich durchführbaren gesetzlichen Bestimmungen zuwider gehandelt wurde, darüber zu urteilen fühle ich mich nicht berechtigt, ebenso wenig wie darüber, ob hier die Sparsamkeit, der mangelnde Sinn für das Wohl der Arbeiter oder andere bewusste oder unbewusste Beweggründe solche primitive Verhältnisse wieder einführen und beibehalten liessen. Dessen kann ich mich aber nicht entschlagen zu behaupten, dass die erste und Hauptschuld den Besitzer trifft. Vor allem fielen die ganze Anordnung der Räumlickeiten, ihre verschiedene Bestimmung, ihre lebhafte Verbindung untereinander und das mangelnde Licht auf. Die Atmosphäre im Einlageraum machte auf die erste grobe Ausserachtlassung einer der ersten und notwendigsten Massregeln, die rationelle Trennung der Beschäftigungsarten, aufmerksam. Die zuerst fast unerträgliche Luft im Tunksal bezeugte vollends, wie wenig bei der Errichtung der Fabrik auch nur an die notwendigsten Anforderungen gedacht wurde, die man an eine Neuanlage vor allem stellen kann. Nicht einmal die natürliche Ventilation war hier genügend ausgenützt (man musste nach den Fenstern suchen, wenn man die Räume zuerst betrat), und der Versuch einer künstlichen Ventilation in der „Abzugsvorrichtung“ über der flüssig erhaltenen dampfenden Phosphormasse machte ihren Zweck damit ganz illusorisch. Zwar schien sich in der An-

schaffung der Tunkmaschine ein guter Wille (oder ein Zwang?) zur Beseitigung der ärgsten Übelstände zu zeigen; doch erfüllte ja nicht einmal sie vollkommen ihren Zweck. Die weit offenen Thüren nach den Trockenräumen, die, geschlossen, ihr einziges Licht von den im Dunkel leuchtenden Phosphorhölzern erhielten, die einzige Ventilationsöffnung in der Decke bereicherten nur die bis dahin gemachten Erfahrungen. — An dieser Stelle darf ich vielleicht einen eigentümlichen Zufall schildern, von dem ich Zeuge war und bei dem sich auch die bestehenden Mängel „bewährten“. Ich hatte eben den einen Trockenraum, den ich wegen seiner dicken Phosphoratmosphäre rasch durchschreiten musste, verlassen, als durch die Thüre dicke Rauchwolken quollen, welche die typische Farbe und, wenn ich so sagen darf, die Zähigkeit von dem Rauch eines eben angebrannten Phosphorzündholzes hatten; der Phosphorgeruch steigerte sich enorm. Auf meine überraschte Frage, was passiert sei, erhielt ich die lakonische Antwort: „Es ist nur ein Rahmen in Brand geraten!“ (scheinbar kein ungewöhnliches Ereignis!). Die Dampfwolken verbreiteten sich langsam im Saal, und kein scharfer Luftzug schien sie rasch zerstreuen und abführen zu wollen. — Der Mischkessel im dritten Raume, der zugleich die oben beschriebene Maschine enthielt, zeugte von einem erfreulichen Anlauf zu Verbesserungen; doch schien er damit auch wieder beendigt zu sein, wie die drei Holzkübel mit ihren defekten Holzdeckeln bewiesen, durch deren Fugen der erstarrten Phosphormasse qualmender Dampf entstieg. — Der genügend belichtete Packraum hatte eine gewisse Ventilation, wenigstens seit 14 Tagen, nur der isolierte Ventilationsschlauch am Südende war etwas älter. Doch genügte sie noch lange nicht; die drei Ven-

tilationsschläuche waren aber auch zu wenig rationell angelegt und viel zu flüchtig und zu undicht gearbeitet. Etwas besser schien die Luft in diesem Saale zu sein als im Tunkraum, doch war sie immer noch viel zu stark mit Phosphordämpfen durchsetzt, um unschädlich zu sein.— Auf den Wasch- und Essraum brauche ich wohl nicht nochmal zurückzukommen. Die absolut wahrheitsgemässe Schilderung desselben genügte vielleicht.

Noch nach tiefer liegenden Ursachen zu suchen, auf welche die Erkrankungen zurückzuführen wären, ist wohl nicht nötig. Denn nichts anderes als diese wirklich auffallenden Übelstände konnten sie verschuldet haben.

Am Schlusse dieses Vergleiches muss ich noch erwähnen, dass alle „Neuerungen", die ich angetroffen habe, auf eine Visitation zurückzuführen sind, die 2—3 Monate vorher amtlicherseits vorgenommen wurde. Leider war es mir nicht möglich, Einblick in das Konzept des Berichtes zu erhalten, der damals der Regierung vorgelegt wurde. Denn es wäre interessant gewesen zu erfahren, ob wohl noch andere Vorrichtungen, die mir als „alt" angegeben wurden, zu der Zeit schon bestanden, in welche die ersten Symptome der beiden Erkrankungen fielen.

Dass diese vorkamen, kann nun nicht mehr Wunder nehmen; man muss vielmehr staunen, wenn ihnen nicht noch weitere Fälle folgen. Es lag deshalb nahe, dass ich mich auch für den Gesundheitszustand des übrigen Arbeitspersonals interessierte. Einen Teil desselben untersuchte ich unter der Führung des Herrn Landesgerichtsarztes Weiss, den anderen Teil in Begleitung des Besitzers, der meine Nachforschungen mit grossem Misstrauen beobachtete.

Ich gebe im Folgenden wieder, was mir zu eruieren gelang:

I. Einlegeraum.

1. Neubauer, Ludwig, 19 Jahre alt, 6 J. ununterbrochen Zündholzarbeiter. Vater †, Todesursache unbekannt; Mutter lebt, gesund. — Aussehen gut. Unterkiefer: 14 Zähne, eine sichtbare geheilte Zahnlücke; cariös sind: 2 Zähne stark, 1 zur Hälfte, 2 leicht. Oberkiefer: 15 Zähne, gut. Vor 2 Jahren ein paar Tage Zahnschmerz; Extraktion eines Zahnes. Sonst nichts besonderes.

2. Schmidt, August, 26 Jahre alt, Zündholzarbeiter vom 14. J. ab, aber mit Unterbrechung, sonst Maurer; hier 2 Jahre. Vater †, vermutlich an Lungenphthise. — Aussehen gut. Seit dem 14. Jahre schlechte Zähne. Unterkiefer: 16 Zähne, einer davon eine rudimentäre cariöse Wurzel; Oberkiefer: 15 Zähne; 1 Zahn stark cariös, lose; Zahnschmerz mit 17 Jahren, doch ohne besondere Bedeutung.

3. Turner, Johann, 19 Jahre alt, 4 Monate Zündholzarbeiter hier; angefangen mit 14 Jahren: Kempten 1 Jahr, Rosenheim fast 4 Jahre, Schweningen $^1/_4$ Jahr; angeblich immer Einleger. Vater und Mutter leben, ges. — Seit vielen (?) Jahren Schmerzen angeblich vom 2. r. ob. Mahlzahn ausgehend, auf die anderen sich ausbreitend. In der Gegend von dessen Wurzel kaum stecknadelkopfgrosse Fistelöffnung, die in das Alveolarfach des Kiefers führt. Auf Ziehen entleert sie etwas stinkender und schlecht schmeckender Eiter. Oberkiefer sonst 14 Zähne. Unterkiefer 14 Zähne, einer stark cariös; einer wurde locker, selbst extrahiert. 2 mittlere Schneidezähne Zahnstein! Zahnfleisch stellenweise entzündlich gerötet, vom Zahnhals zurückgezogen, besonders tief zwischen den Zähnen: hauptsächlich vorne rechts oben und

unten, foetor ex ore. Schlanker Wuchs, etwas bleiche Hautfarbe.

4. Schmidt, Jos., 24 Jahre alt, $^1/_4$ J. hier Arbeiter. Vater †, vermutlich an Lungenphthise. Mutter lebt, gesund. — Unterk.: 14 Z., 3 cariös. Oberk.: 14 Z.; 1. link. ob. Mahlzahn stark cariös, am Zahnfleisch in der Gegend seiner Wurzel linsengrosses mässig derbes Ulcus, kaum eiterig belegt. Zahnfleisch in der Umgebung entzündlich gerötet und von den Zahnhälsen etwas retrahiert; desgleichen links unten und vorne oben und unten. Phosphoriger foetor ex ore.

II. Tunkraum.

1. Drescher, Albert, 19 Jahre alt, Tunker; 1 J. Arbeiter. Vater †, war geisteskrank; Mutter lebt, gesund. — Unterkiefer 14 Z.; einer etwas cariös, eine geheilte Zahnlücke. Oberk.: 15 Z., einer wenig, einer stark cariös. Sonst nichts Abnormes. Beim Eintritt untersucht.

2. Merkel, Carl, 15 Jahre alt, 5 Monate Arbeiter. Vater und Mutter leben, gesund. — Unterk.: 14 Z., 4 cariös. Oberk.: 13 Z.; 4 cariös (2 davon sehr stark). Ohne weitere Besonderheiten. Beim Eintritt nicht untersucht.

3. Lehmeier, Georg, 16 Jahre alt, 1 J. Arbeiter, Vater geisteskrank, Mutter lebt, gesund. — Unterk.: 14 Z., einer leicht cariös. Oberk. 14 Z., Zahnfleisch von einem Schneidezahn retrahiert. Sonst nichts Abnormes.

4. Adelkofer, Friedr., 18 Jahre alt, 4 J. Arbeiter (Schwefelpfanne). Unterk.: 14 Z., eine geheilte Zahnlücke, zwei ganz rudim. Wurzelreste. Oberk.: 14 Z., einer leicht cariös.

III. Arbeiterinnen.

1. Wittig, Marg., 27 Jahre alt, 5—7 J. Arbeiterin. Vater † an Lungentuberk., Mutter lebt, gesund. — Sie gab

weiter an: Vor ca. 7 Jahren, als sie noch nicht (?) Zündholzarbeiterin war, traten heftige Zahnschmerzen mit Schwellung am linken Unterkiefer ein. Weiterhin bildeten sich „nach innen“ (wahrscheinlich im Zahnfleisch) 2—3 Fisteln, eine grössere Fistel brach nach aussen durch. Darauf folgte lang dauernde Eiterung. Damals wurden ihr 3 Zähne extrahiert. Im Spital lag sie $^3/_4$ Jahr lang; im ganzen war sie 1 Jahr krank. Vor 1—2 Jahren wieder Zahnschmerzen, 2 Zähne extrahiert. Seit 2 Tagen wieder Zahnschmerzen, momentan verschwunden. Nachträglich giebt sie an, dass sie schon mit 18—19 Jahren Arbeiterin war, aber noch nicht in der Zündholzfabrik. Ihre Angaben, d. h. die des „Fabrikherrn“, der meist für sie antwortete, sind sehr anzuzweifeln und zwar in Bezug auf die frühere Beschäftigung und auf die Zeit ihrer damaligen Erkrankung. Von dem seinerzeitigen Prozess ist noch die Narbe der äusseren Fistel zu bemerken; sie ist 5pfennigstückgross, strahlig eingezogen und nicht am Knochen adhärent; Lage: unterer Rand des linken Unterkiefers, Mitte des Ram. horizontalis.

2. Schmidt, Kathar., 33 Jahre alt, 18 J. Arbeiterin. Am Unterk.: 2 mittlere Schneidezähne Zahnstein, Zahnfleisch retrahiert. Sonst nichts Besonderes.

3. Schmidt, Franziska, 31 Jahre alt, 4 Wochen Arbeiterin. Mutter † Lungentuberk.; Vater lebt, gesund. Unterk.: 15 Z., 2 stark cariös. Oberk.: 11 Z., einer leicht cariös. Zahnfl.: im ganzen etwas gewulstet und gerötet, wenig retrahiert.

4. Drescher, Soph., 22 Jahre alt, 1 J. Arbeiterin. Nichts Abnormes.

5. Drescher, Kath., 17 J. alt, 3 J. Arb. Nussgrosse Anschwellung der Parotis und nächstliegender Halslymphdrüsen.

6. Capra, Carol., 29 Jahre alt, $2^1/_2$ J. Arb. Früher in Rosenheim. Nichts Besonderes.

7. Mohrgott, Marie, 21 Jahre alt, 5 J. Arb. (1 Abort). Stark kyphotisch.

8. Lehmeyer, M., 14 Jahre alt, $4^1/_2$ J. Arb. (schon verg. Winter). Unterk.: 14 Z. Oberk.: 14 Z., einer cariös. Bleich, anämisch.

9. Regnat, Fanny, 20 Jahre alt, 1 J. 3 Monat Arb. Unterk.: 15 Z., 2 cariöse Rudim. Oberk.: 15 Z., 4 davon car. Rudim. Zahnschmerzen vergangenes und dieses Jahr.

10. Engelhard, Joh., 27 Jahre alt, vom 17.–19. J. und jetzt 3 J. Arb. (hat 2 mal geboren).

11. Hecker, Am., 24 Jahre alt, 3 J. Arb. (hat 2 mal geboren).

12. Engerer, Marie, 32 Jahre alt, 17 J. Arb. (hat 2 mal geboren). Gichtische Deformation der beiden Hände.

13. Kammerbauer, 15 Jahre Arbeiterin (hat 1 mal geboren).

14. . . . z. Zeit krank an akutem Magen- und Darmkatarrh.

15. Bischeldörfer (bis vor 4 Wochen im Packraum), 46 Jahre alt, 15 J. Arb. Oberk.: 7 Z., 4 weniger, 2 stark cariös, zwischen diesen eine enge, scheinbar nicht secernierende Fistelöffnung. 4 weitere ganz rudimentäre Zähne, in ihrer Umgebung Zahnfleisch etwas geschwellt, gerötet. Unterk.: 14 Z., einer ganz rudimentär, einer stark cariös; Zahnfleisch sonst stellenweise etwas gerötet, zurückgezogen. Beide mittleren unteren Schneidezähne an der Wurzel etwas cariös. Zahnschmerz im 1. Arbeitsjahr; verging. Vor 6 J. 1 Z. extrahiert. Vor 6 Wochen „Zahngeschwür", geheilt bis auf Fistel. Seit $^1/_4$ J. etwas infiltrierte Nasenflügel; innen entzündliche Krusten. Sonst objektiv nichts nachzuweisen.

Ein den Zuständen entsprechendes Resultat hatten meine Untersuchungen nach dieser Seite hin nicht, wenn nicht doch die Erkrankung der Arbeiterin Wittig, die wohl nichts anderes als Phosphornekrose war, auf Rechnung dieser Fabrik zu setzen war, was ich sicher glaube, — wenn nicht doch Arbeiter Turner an einer beginnenden Phosphorerkrankung litt; in diesem Fall ist nur bedauerlich, dass ich das spätere Schicksal nicht erfuhr. — Was die Arbeiterin Bischeldörfer anbetrifft, so waren die Symptome noch zu unbestimmt, um auch hier den Suspekt auf beginnende Phosphornekrose auszusprechen; aber von der Hand zu weisen ist es jedenfalls nicht. — Die häufigen Klagen über Zahnschmerzen waren wohl vorerst auch nur auf die äusserst schlechten Zähne zurückzuführen.

In allem, was ich zu erfahren suchte, waren die Angaben der Arbeiter zum mindesten keine unzweifelhaften — und nicht unbeeinflusst; dieser Umstand sowie die eigentümliche Verschlossenheit der Leute waren die grossen Schwierigkeiten, auf die ich in meiner Untersuchung stiess. Aber nicht nur hier, auch von seiten des Besitzers (d. h. seines Sohnes, der Mitbesitzer ist), waren die Angaben keine unantastbaren, und ich gewann schliesslich den Eindruck, als ob man mir Verschiedenes vorenthielt, vor mir manches zu vertuschen suchte, was Material für meine Arbeit hätte abgeben können. Nicht einmal über die Arbeitszeit konnte ich Bestimmtes erfahren; ich habe nur die ziemlich sichere Vermutung, dass in dieser Fabrik in dieser Beziehung die gleichen Verhältnisse herrschten wie in allen anderen kleinen Städten, in die noch nicht die rote Fahne der Sozialdemokratie gedrungen ist; Arbeit von früh morgens bis spät abends und Einnahme der drei Tagesmahl-

zeiten im Fabrikanwesen („Essraum"). Von einer verkürzten Arbeitszeit in dieser Atmosphäre war also nicht die Rede.

Wie ferner hier die ärztliche Kontrolle, einem Haupterfordernis bei dem Betriebe einer Zündholzfabrik, gehandhabt wurde, dafür spricht folgendes Ergebnis: Unter 23 Personen 12 Fälle von Zahncaries, zum Teil hochgradig; darunter 1 Fall mit Zahnfistel (Suspekt auf Phosphornekrose), 1 Fall von Ulceration am Zahnfleisch, 1 Fall von „Zahngeschwür", das ebenfalls eine Fistel hinterliess. Ausserdem 1 Fall mit überstandener Phosphornekrose. Zu Tuberkulose hereditär disponiert war der letzte Fall, und unter den 12 obengenannten: drei Personen. Als Altersgrenze für die Aufnahme in die Fabrik schien hier bei Mädchen 13 oder 13¼ Jahr (Lehmeier), bei Jungen 15 Jahre üblich zu sein. Von da ab steigt es: Mädchen 14 (Lehmeier, s. ob.), 17, 19 Jahre etc.; Jungen: 15, 16, 18, 19 Jahre (3 Leute) etc. Im gleichen Sinne ernst wurde es mit der Voruntersuchung genommen: Der 15jährige Merkel, der im Tunkraum beschäftigt war, wurde nicht vorher untersucht; er litt „nur" an 8 cariösen Zähnen.

So interessant diese Aufschlüsse waren, kann ich mir doch kein Urteil darüber erlauben, in welcher Art hier die Pflicht als Fabrik-Arzt aufgefasst wurde. Ich darf aber wohl so viel sagen, dass dem Arzte in zweiter Linie die Hauptschuld an etwaigen übeln Folgen beizumessen war.

Dass nun diese noch nicht in grösserem Umfange aufgetreten waren, nimmt wirklich Wunder. Aber selbst meine Nachforschungen in der Stadt und auf dem Polizei-Amte brachten mir in dieser Richtung keine weiteren Aufklärungen. Sollte doch wohl die Stockmansche Theorie Recht erhalten oder sind die übeln Folgen der

Phosphordämpfe doch keine so unausbleiblichen als man früher glaubte?

Ohne nochmal durch Gegensätze wirken zu wollen, was wohl kaum nötig, will ich in Folgendem die Massnahmen besprechen, welche in einer Normal-Fabrik für die Person des einzelnen Arbeiters getroffen werden sollen:

Für Hirt[32]) gilt vor allem ein Hauptmoment p. 113: „Die wichtige Auswahl des Individuums.“ Welche Einzelmomente aber dabei in Betracht kommen, finden wir detailliert bei von Schulthess-Rechberg in seiner Wiedergabe des „Entwurf zu einer Verordnung, betreffend die Fabrikation von Zündhölzchen“ (von Prof. Rose und Bolley und Architekt Wolff):

. . . „§ 5. Als Arbeiter dürfen nicht verwendet werden Personen, welche:

a) noch nicht 20 Jahre alt sind;

b) schon einmal an Phosphorperiostitis gelitten haben;

c) an Caries der Zähne oder Knochenkrankheiten leiden;

d) ererbter oder durch physikalische Untersuchung konstatierter Tuberkulose oder anderer Lungenleiden verdächtig sind.

§ 6. Kein Arbeiter darf angestellt werden, bevor derselbe bezirksärztlich untersucht und zur Aufnahme tauglich gefunden worden ist. . . .

§ 7. Sämtliche Fabrikarbeiter sind allmonatlich vom Bezirksarzte zu untersuchen. . . .

§ 8. Dem Bezirksarzte liegt ob, dafür zu sorgen, dass

a) Arbeiter, welche an Phosphorperiostitis oder Zahnfleischleiden erkranken, sofort aus der Fabrik entfernt und am geeigneten Orte, nötigenfalls im Spital, untergebracht werden;

b) Arbeiter, welche an Zahncaries oder an Zahnschmerz leiden, für so lange, als das Leiden dauert, jedenfalls für mindestens 4 Wochen aus der Fabrik entfernt werden.“ — Für den Fall, dass sich ein Arbeiter aus gewissen Gründen auf eigene Rechnung in privatärztliche Behandlung begiebt, würde der § 11 gelten:

„§ 11. Sämtlichen Ärzten . . . wird zur Pflicht gemacht, jeden vorkommenden Fall von Phosphorperiostitis und ihren Folgen dem Bezirksarzte mitzuteilen.“

Dass schliesslich von seiten dieser regelmässige Berichte an die Regierung — vielleicht jährlich — zu erfolgen hätten, und dass ferner noch amtliche, nichtärztliche Visitationen (in unseren Falle durch Fachmänner im Auftrage der Stadtverwaltung oder der Polizei) stattzufinden haben, — wie es der Entwurf vorschlägt — halte ich auch für vollkommen richtig. — Was die Anstellung eines eigenen Fabrikarztes anbetrifft, so mag auch sie durchgeführt werden, um den Amtsarzt zu entlasten, — ohne aber seine Mitwirkung auszuschalten. Denn ich halte es nach den Erfahrungen in Eichstädt nicht für ratsam, die ärztliche Fürsorge für das Arbeitspersonal allein einem Fabrikarzt zu überlassen. Die Voruntersuchungen und zeitweiligen Visitationen müssen vielmehr von einem amtlich verpflichteten Arzte vorgenommen werden.

Kehren wir wieder zu v. Schulthess-Rechberg zurück, so finden wir in § 9 Vorschriften speziell für die Fabrikleitung resp. das Aufsichtspersonal. So ein Vorschlag, die Arbeitszeit in den schädlichen Räumlichkeiten derart zu regulieren, dass „die Arbeiter nicht mehr als 3 Stunden hinter einander und daselbst nicht länger als 6 Stunden am gleichen Tage beschäftigt werden.“ Auch dies ist durchführbar; denn die übrige Tageszeit kann dann der

Arbeiter in einem anderen Teil des Betriebes Verwendung finden. Einer eigenen Beaufsichtigung ferner bedarf, nach dem Entwurf, die regelmässige Benützung der Waschvorrichtung und der Arbeitskleider von seiten der Arbeiter und einer Kontrolle weiterhin die Ausführung der Bestimmung, dass „die Arbeiter erst nach Beobachtung dieser Vorsichtsmassregeln (Reinigung, Kleiderwechsel) und nur ausser der Fabrik Nahrung zu sich nehmen“ dürfen.

Schliesslich soll (§ 10) dem Arbeiter bei seinem Eintritt eine gedruckte „Belehrung“ eingehändigt werden „über die Gefahren der Arbeit in den Phosphorzündholzfabriken und den Schutz dagegen durch strenge Beobachtung der Vorsichtsmassregeln, insbesondere äusserster Reinlichkeit des Mundes und der Hände.“ Auch ist „ein gross gedrucktes und reines Exemplar dieser Anleitung in jedem Arbeitsraume an einer zugänglichen und hellen Stelle anzuschlagen.“

Einer Durchführung des § 12 dagegen („die Kosten der Visitation der Fabriken und der Arbeiter tragen die Fabrikinhaber“) möchte ich nicht beistimmen. Denn ich glaube, der gute Wille dieser, auf das Wohl ihrer Arbeiter bedacht zu sein, kann noch dadurch bestärkt werden, dass man ihnen diese Last nicht auch aufbürdet.

Für vollkommen berechtigt halte ich dagegen die Forderungen:

„§ 13: Jede Übertretung der in dieser Verordnung enthaltenen Vorschriften ist mit einer Geldstrafe von ... für den Fabrikinhaber und ... für den Arbeiter zu belegen.

„In erheblichen, namentlich in Wiederholungsfällen kann die Strafe bis auf ... erhöht und zugleich die Be-

willigung der Fabrikation von der Direktion der Polizei (?) zurückgezogen werden.

„§ 14: Die Inhaber der Zündholzfabriken sind von der Direktion der Polizei anzuhalten, eine Kaution von . . . zu leisten. Diese Kaution hat den Zweck, die Behörden für die den Fabrikinhabern aufzulegenden (Visitations-, Verpflegungs- und Arztkosten und die) Bussen sicher zu stellen."

Die Befolgung und Durchführung aller dieser Massregeln bei einer rationellen Einrichtung der Fabrik würde wohl schliesslich thatsächlich das Vorkommen der Phosphornekrose auf ein Minimum beschränken, wenngleich sie, wie viele Autoren glauben, auch dadurch nicht ganz aus der Welt zu schaffen ist. Man hat deshalb — in früheren Jahren noch mehr — nach geeigneten Mitteln gefahndet, die noch ausserdem angewendet werden könnten und die die schädlichen Wirkungen der Phosphordämpfe paralysieren. So zählt Haeckel p. 81 eine grosse Anzahl von solchen auf. Von allen aber hat sich bis auf den heutigen Tag nur das Terpentinöl erhalten; und selbst dies wurde als Prophylacticum vielfach verworfen. So hatte dies Mittel einen grossen Gegner z. B. in Hirt[7]). Jetzt ist derselbe Autor sein Verteidiger[32]); er giebt zu, dass es bei rationeller Anwendung nicht nur keine Vergiftungen hervorrufe, wie sie früher vorkamen, sondern sogar einen Einfluss gegen das Zustandekommen der Phosphorerkrankung ausübe. Er „bekennt, dass es sich empfiehlt, der Luft in den in Rede stehenden Fabriken Terpentindunst beizumischen und zwar derart, dass auf 100 Volumteile Luft ein halber Volumteil Terpentinöl komme . . . ."

Dies Mittel mag also auch weiterhin versucht werden, vor allem aber in denjenigen Betrieben, die ihre bis-

her ungenügende Einrichtung auf andere Weise nicht verbessern können oder wollen. So findet sich vielleicht in ihm ein kleiner Ersatz für die eventuell auch heute noch nicht in Eichstädt getroffenen Vorkehrungen zur Verhütung weiterer Erkrankungen an Phosphornekrose.

Ich darf vielleicht hoffen, in dem Vorliegenden mein Ziel erreicht, nämlich die Ursachen eruiert zu haben, die die Erkrankung der beiden in der chirurgischen Klinik zu Erlangen an Phosphornekrose wiederholt operierten Arbeiterinnen aus Eichstädt zur Folge hatten.

Über die Operation selbst, über die Methoden und Theorien, die darüber existieren, habe ich mich absichtlich nicht weiter ausgesprochen, weil ich fürchtete, dadurch zu weit von dem Endzweck meiner Arbeit abzukommen.

Litteratur.

1) von Bibra & Geist, die Krankheiten der Arbeiter in den Phosphorzündholzfabriken, insbesondere das Leiden der Kieferknochen durch Phosphordämpfe. Erlangen 1847.

2) Lorinser.

a) Bemerkungen über die durch Phosphordämpfe erzeugten krankhaften Veränderungen an den Kieferknochen (in: Zeitschrift der kaiserlich königl. Gesellschaft der Ärzte zu Wien, VII. Jahrgang [1851], 1. Bd., p. 9—30.)

b) Nekrose der Kieferknochen, in Folge der Einwirkung von Phosphor-Dämpfen. Ein Beitrag zur Aetiologie der Knochenkrankheiten. Mitgeteilt von — (in: Medizinische Jahrbücher des kaiserl. königl. österreichischen Staates. 51. Bd. [1845], Märzheft, p. 256—279).

3) Neumann, Über die Nekrose des Kieferknochens der Phosphorzündholzarbeiter (in: Med. Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preussen. Jahrgang XV. [1846], Nr. 28, 30, 31).

4) Dupasquier. Des émanations phosphorées et de leurs effets sur les ouvriers . . . (in: Gaz. méd. de Paris 1846, Nr. 49)

5) Wegner, Der Einfluss des Phosphors auf den Organismus. Eine experimentale Studie (in: Virchows Archiv LV [1872] 1. und 2. Heft, p. 11—44.)

6) Haeckel, Die Phosphornekrose. Habilitationsschrift. Berlin 1889.

7) Hirt L., Krankheiten der Arbeiter. Leipzig 1875.

8) Kocher, Zur Kenntnis der Phosphornekrose. Kiel 1893.

9) Netter, Über die Phosphornekrose der Kieferknochen. Diss. Halle 1894.

10) von Wahl, Über Phosphornekrose (in St. Petersburger med. Zeitschr. VI. (1864).

11) Roussel, Recherches sur les maladies des ouvriers employés à la fabrication des allumettes. (Revue méd. 1846).

12) Trélat, Kleinmann.

13) Weinlechner bei Haeckel: Lit. 51, 122, 126.

14) Jost, Zur Phosphornekrose. Diss. (Tübingen), Heidelberg 1894.

15) Maier, Zur Kenntnis der Phosphornekrose. (Med. Correspondenzblatt des Württ. ärztl. Vereins 1851).

16) Albrecht, Die Krankheiten an der Wurzelhaut der Zähne. Berlin 1860.

17) Magitot, Pathogénie et prophylaxie de la nécrose phosphorée (Haeckel 105), (1875),

18) Mears, Phosphorus necrosis of the jaws. (Philad. Med. Tomes 1886, 9. Jan.), (Haeckel 123).

19) von Schulthess-Rechberg, Über Phosphornekrose und den Ausgang ihrer Behandlung. Diss. Zürich 1879.

20) Rose, Das Leben der Zähne ohne Wurzel. (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie XXV). 1887.

21) Birch-Hirschfeld, Lehrb. der pathol. Anatomie. 2. Aufl. 1885. II.

22) Volkmann, Die Krankheiten der Bewegungsorgane. Anhang (zu Cap. XXXII); Phosphornekrose, p. 305—310. (1882). (Pitha-Billroth, Handb. der Chirurgie. 2. Band. 2. Abteilung. Abschnitt V, 1. Hälfte).

23) Levi, Ein Beitrag zur Phosphornekrose. Dissertation München 1886.

24) Naumann, Zur Kenntniss der Phosphornekrose. Diss. München 1892.

25) Schwinghoff, Ein Beitrag zur Casuistik der Phosphornekrose. Diss. Würzburg 1893.

26) Koenig, Spez. Chirurgie.

27) Schulz, Über Phosphornekrose und deren Behandlung. Diss. Jena 1877.

28) Guérin, Gaz. des hôp. 1871.

29) Stockman, Ralph: On the cause of so-called phosphorus necrosis of the jaw in match-workers. (British Medical Journal [1899], Nr. 1984. 7. Jan. p. 9, 10).

30) Rosenthal, Gesundheitspflege.

31) Hirt 2, Arbeiterschutz, 1879.